

Universita Karlova v Praze

Fakulta Tělesné výchovy a sportu

Základní program pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice

Diplomová práce

Weight loss and Fitness improvement Basic Training Program

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Miroslav Petr

Zpracoval:

Přemysl Chrobok

Duben 2007

Touto cestou bych chtěl poděkovat Mgr. Miroslavu Petrovi za odborné vedení práce, za praktické rady a za možnost využít jeho zkušenosti v této problematice.

Poděkování věnuji také Fitness Centru Větrník, jeho vedení a trenérům, jenž mi poskytli možnost provést tuto studii a lidem jenž se do mé studie zapojili.

Bez spolupráce výše jmenovaných by tato práce nevznikla.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze literaturu uvedenou v seznamu bibliografické citace.

Přemysl Chrobok.....

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům.

Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatелů, kteří musejí pramen převzaté literatury řádně citovat.

Jméno a příjmení:	Číslo obč. průkazu:	Datum vypůjčení:	Poznámka:

OBSAH:	4
1. Abstrakt	7
2. Úvod	8
Teoretická část	
3. Kvalita života	9
3.1 Kvalita života	9
3.2 Zdraví	9
3.3 Podpora zdraví a fyzická aktivita	10
3.3.1 Zdraví ve vztahu k tělesnému tuku	11
3.3.2 Rizikové faktory spojené s tělesným tukem	11
3.3.3 Metody stanovení tělesného tuku	13
3.3.4 Antropometrické rozměry	17
4. Vztah člověka k tělesným aktivitám	25
4.1 Historie posilovacích cvičení	25
4.2 Definice Fitness	27
4.3 Způsoby rozvoje tělesné kondice	27
4.3.1 Rozvoj tělesné kondice pomocí aerobních aktivit	28
4.3.2 Rozvoj tělesné kondice pomocí cvičení se zátěží	29
4.4 Rozvoj vytrvalostních schopností	30
4.5 Rozvoj silových schopností	33
4.5.1 Velikost zatížení	36
4.5.2 Frekvence posilování	37
4.5.3 Počet opakování a sérií cviků	37
4.6 Cvičení jednotlivců	38
4.6.1 Cvičení začátečníků	38
4.6.2 Cvičení středně pokročilých	39
4.6.3 Cvičení pokročilých	39
4.6.4 Tréninková jednotka	40
4.7 Sexuální rozdíly a správná výživa	41
4.8 Dynamika metabolického zajištění	43
4.9 Vliv prostředí	46

4.10 Tréninkové postupy doporučované v současnosti	48
5. Cíle práce	50
5.1 Úkoly práce	50
5.2 Stanovení vědecké otázky	50
5.3 Stanovení hypotézy	50
5.4 Přehled užitých metod výzkumu	51
6. Metodika výzkumu	51
6.1 Charakteristika souboru	51
6.2 Výzkumný design	53
6.2.1 Cvičební plán	53
6.3 Metody sběru dat	57
6.3.1 Bioelektrická impedance	57
6.3.2 Antropometrické rozměry	58
6.3.3 Popis měřicího zařízení pro sledování TF	59
6.4 Analýza dat	59
Výsledková část	
7. Závěrečná diskuse	62
7.1 Výsledky	62
7.2 Diskuse	63
7.3 Závěr	69
8. Bibliografie	70
8.1 Literatura	70
8.2 Internet	72
9. Přílohy	74
9.1 Tréninkové postupy doporučované v současnosti	74
9.1.1 Fitness centrum A	74
9.1.2 Fitness centrum B	75
9.1.3 Fitness centrum C	76
9.1.4 Tréninky na veslařském trenažéru	77
9.2 Základní trénink pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice	78
9.2.1 Tabulka č. 18 – Denní program cvičení	78

9.2.2	Tabulka č. 19 – Kardio trénink	78
9.2.3	Tabulka č. 20 – Cviky pro první mezocyklus	79
9.2.4	Tabulka č. 21 – Cviky pro druhý mezocyklus	80
9.2.5	Tabulka č. 22 – Cviky pro třetí mezocyklus	81
9.3	Hodnoty naměřené během Základního tréninku	82
9.3.1	Změny sledovaných parametrů na konci 1 mezocyklu	82
9.3.2	Změny sledovaných parametrů na konci 2 mezocyklu	83
9.3.3	Změny sledovaných parametrů na konci 3 mezocyklu	84
9.4	Souhrnné tabulky	85
9.4.1	Výsledky studií použitých v diplomové práci	89

1. ABSTRAKT

Tato diplomová práce se dotýká problematiky struktury Základního cvičebního programu pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice. Práce popisuje rozpracované jednotlivé části základního tréninku a měření důležitá pro zjištění jeho platnosti.

Ke zpracování byly nashromážděny komplexní informace o jednotlivých faktorech struktury základního tréninku, jak obecných tak specifických ze současných i starších materiálů. Samotná práce je založena na poznatcích z literatury a tvrzení jsou doplněna o záznamy z praktického cvičení. Bylo použito experimentální cvičení dle vytvořeného tréninku. Dále bylo použito měření základních antropomotorických rozměrů a všechny naměřené hodnoty byly zpracovány formou tabulek.

Hodnoty a data naměřené na začátku a konci Základní tréninku, ukazují že největších úbytků nadváhy bylo dosaženo u tréninkové skupiny: Ø hmotnost před začátkem cvičení byla 78 Kg, po skončení tréninkového programu 64,625 Kg, rozdíl tedy činí 13,375 Kg; u mužů byla Ø hmotnost Před 95,333 Kg a Po 76,666 Kg a rozdíl je 18,666 Kg; u žen byla Ø hmotnost Před 67,6 Kg a Po 57,4 Kg, rozdíl vychází 10,2 Kg. U kontrolní skupiny bylo vypočítáno: Ø hmotnost před začátkem cvičení byla 78,625 Kg, po skončení tréninkového programu 76,25 Kg, rozdíl vychází 2,375 Kg; u mužů byla Ø hmotnost Před 89,25 Kg a Po 87 Kg a kdy rozdíl je 1,75 Kg; u žen byla Ø hmotnost Před 68 Kg a Po 65,5 Kg, rozdíl vychází 2,5 Kg.

Výsledky T-testů nám ukazují, u tréninkové skupiny, že cvičení mělo dobrý vliv na snížení hmotnosti, v případě redukce tělesného tuku takových výsledků nebylo dosaženo.

Klíčová slova: základní trénink, redukce nadváhy, zlepšení fyzické kondice.

2. ÚVOD

Cílem mé práce bylo sestavit Základní trénink pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice tak, aby v co možná největší míře, docházelo k výrazné redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice. Cílem mé práce bylo zjistit zda Základní trénink pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice, který je sestaven podle dosud známých poznatků o cvičení podobného typu, je účinný a aplikovatelný v praxi a toto tvrzení doplnit o záznamy z praktického cvičení.

Vytváření tréninkových plánů samozřejmě také podléhá dynamickému vývoji a neustálé změně. Jejich zdokonalování je jednou ze základních podmínek růstu sportovní výkonnosti. Dnes již není možné připravovat jedince na různé úrovni podle „několik desítek let“ starých metod a informací. Proto je zapotřebí v tréninkovém procesu a jeho plánování vyvolávat změny dle současného vývoje informací, které vedou k úspěchu. Mým úkolem je potvrdit nebo vyloučit účinnost Základního tréninku.

Rozhodl jsem se psát tuto diplomovou práci nejen z důvodu, že cvičení podobného typu je mi velmi blízké (sám aktivně cvičím již osm let v posilovně a sestavoval se tréninky pro mnoho začínajících cvičenců), ale především proto, že dle mého názoru není při práci se cvičenci a návštěvníky fitness center volen vhodný postup přípravy, převažují zastaralé metody bez ohledu na individuální rozdíly.

Teoretická část

3. KVALITA ŽIVOTA

3.1 Kvalita života

Každý člověk usiluje o to mít dobrý (kvalitní) život, prožít jej bez starostí, nedostatku a příjemně. Kritéria pro posouzení, zda život je kvalitní či nikoli, mohou být velmi různorodá. Pro někoho to znamená mít luxusní auto, pro jiného spočívá dobrý život v tom, že se věnuje ve volném čase sportu nebo cestování.

Je zřejmé, že kvalita života souvisí s naplňováním lidských potřeb, s uspokojováním přání a tužeb jedince (Häyry, 1991). Naplnění subjektivních potřeb je žádoucí a dostačující podmínkou toho, aby náš život měl z našeho osobního hlediska vysokou kvalitu. Každý tak za vysokou kvalitu života může považovat něco jiného.

Sport nabízí možnou cestu k dosahování osobní spokojenosti. Je nejen jednou z forem rekreace, ať už v aktivní nebo i pasivní podobě. Sport souvisí jak s individuálními, tak objektivními charakteristikami a výrazně překračuje oblast rekreace. Při sportu člověk získává nové zkušenosti, obohacuje svůj život o řadu zážitků a prožitků.

Sport je výrazným fenoménem moderní společnosti. Sportem se rozumí jak vlastní pohybová činnost sportovci, tak i řada průvodních jevů s ní úzce spojených.

Objektivně tkví význam sportovních výkonů v tom, že jsou stimulatorem vnitřních sil jedince, že vedou k rozvoji fyzických i psychických schopností, k neustálému zdokonalování jeho osobnosti. Sportovní výkon je projevem celistvého lidského organismu, jehož nejcharakterističtějším znakem je vysoce rozvinutá schopnost adaptace k podmínkám prostředí (Slepičková, 2005).

3.2 Zdraví

V kvalitě života zaujímá důležité místo zdraví. Nutnost hledat cesty zlepšení zdraví populace byla také jedním z impulsů rozvoje sportu široké veřejnosti.

Je zcela zřejmé, že mezi zdravím a sportem existuje vazba.

Slepičková (2005) uvádí, že zdraví je definováno jako schopnost vést sociálně a ekonomicky produktivní život.

Křivolaký (1994) blíže specifikuje další znaky zdraví. Vysvětluje současný holistický (celostní) pohled na zdraví založený na pojetí člověka jako bio-psycho-sociální jednoty. Ve zdraví jsou integrovány složky – fyzická, psychická a sociální, které se podmiňují a společně se projevují v celkovém zdraví. Zdraví je celoživotní záležitostí, je procesem a ne jednorázovým stavem.

3.3 Podpora zdraví a fyzická aktivita

Životní styl má jak mezi faktory kvality života, tak mezi faktory podmiňující zdraví zvláštní postavení. Člověk jej může sám ovlivňovat, může jej sám utvářet, podstatně více, než ostatní jiné faktory. Vhodnou volbou životního stylu může alespoň částečně směřovat k naplňování životní spokojenosti a pozitivně ovlivňovat své zdraví.

Longitudinální výzkumy (např. Sharkey, 1990) shrnují, že pro dobré zdraví a dlouhý život je důležité dodržovat následující zvyky:

1. Adekvátní dostatek spánku. Ti, kteří spí 6 hodin nemají takové zdraví jako jedinci spící denně 7-8 hodin. Kvalitě spánku napomáhá střední tělesná zátěž.
2. Pravidelná snídane, pravidelná a i racionální strava. Snídane je důležitá pro přísun energie a buněčný metabolismus. Tuto problematiku detailně řeší dietologie.
3. Udržování přiměřené tělesné hmotnosti. Jak vysoká tělesná hmotnost (více jak 20% nadváhy), tak nízká (pod 10%) se našla u lidí s horším zdravím.
4. Nekuřáctví.
5. Mírné nebo žádné užívání alkoholu.
6. Pravidelná tělesná aktivita ve formě především aktivního sportu. Nesmí se jednat o extrémní zatěžování, ale o aktivitu přiměřeného objemu, frekvence a intenzity

(Cooper, 1990; Blair et al., 1992; Teplý, 1995).

3.3.1 Zdraví ve vztahu k tělesnému tuku

I když mnozí lidé vnímají tělesný tuk jako problém, zvláště pak ten podkožní, musí si uvědomit, že tuky v lidském těle mají důležitou, zcela nenahraditelnou funkci. Bez tuku by nemohly fungovat nejen mnohé tělesné orgány a součásti pohybového aparátu (nervy, klouby), ale i jednotlivé buňky. Tuky (přesněji lipidy) jsou nezbytnou součástí buněčných membrán. Také určité množství zásobního tuku v těle je nutné a tak jeho zvyšování, i jeho snižování ad absurdum a bez ohledu na okolnosti je nerozumné.

Přehnaný a nerozumný boj s tukem může mít více negativního než pozitivního. Diety a hladovění bez pohybu se podílí ve větší míře na likvidaci svalstva a v menší míře na snižování tukové tkáně (Tlapák, 1999).

Konkrétně – dlouhodobý půst se podílí na snížení hmotnosti z 68 % ze svalů a z 32 % z tuku, kdežto cvičení a racionální stravování má efekt opačný, hmotnostní ztráta je ze 79 % z tuku a z 21 % ze svalů (Kolouch, Boháčková, 1994).

Velice zhruba se dá říci, že podíl tělesného tuku na tělesné hmotnosti by s měl pohybovat v rozmezí 10 – 25%.

3.3.2 Rizikové faktory spojené s tělesným tukem

Změny, které přinesl vývoj industriální společnosti, měly i negativní dopad na člověka a jeho životní styl. Společně s řadou problémů, které způsobují např. změny v životním prostředí, se objevily i problémy spojené se zdravím. Výrazně se zvýšil výskyt některých onemocnění, která jsou spojená s důsledkem vývoje a stavu ve společnosti, se nazývají civilizačními chorobami. Jednou z hlavních příčin tohoto stavu je hypokinetický způsob života, který se vyznačuje nedostatkem pohybové aktivity v průběhu dne a prakticky celého života. Lidé, kteří se málo pohybují trpí nadváhou a v mnoha případech i obezitou. Obezita je často (ne však vždy) spojena a vyšší hladinou cholesterolu, která provází riziko onemocnění cév a metabolických poruch. Nadváha přináší potíže různého charakteru nejen biochemického, ale i mechanického – například přetížení pohybového aparátu. Mezi nejzávažnější rizikové faktory spojené s obezitou patří:

- Diabetes mellitus (cukrovka)

Cukrovka je onemocnění, při kterém organismus není schopen dodávat dostatečné množství inzulínu. Existují **dva hlavní typy cukrovky**:

a) Cukrovka (diabetes mellitus) 1. typu

neboli na inzulínu závislá – může se vyskytnout v každém věku, ale většinou postihuje děti nebo mladé dospělé.

b) Cukrovka (diabetes mellitus) 2. typu

neboli na inzulínu nezávislá – se nejčastěji vyskytuje u lidí starších 45 let. Asi 80 – 90 % pacientů s cukrovkou 2. typu trpí nadváhou či obezitou.

- Srdečně cévní onemocnění (kardiovaskulární onemocnění)

Na jejich vzniku se podílí řada jiných onemocnění a rizikových faktorů, jako je vysoká hladina cholesterolu, vysoký krevní tlak, cukrovka, obezita a mnoho dalších. Mezi srdečně cévní onemocnění řadíme např. anginu pectoris, ischemickou chorobu srdeční, které mohou vyústit například v infarkt myokardu nebo mozkovou mrtvici. Kardiovaskulární onemocnění představují nejčastější příčinu onemocnění, v nejvyšších věkových kategoriích jsou příčinou 60 % úmrtí.

- Některé typy nádorů

Byl prokázán vztah mezi zvýšenou tělesnou hmotností spolu s energeticky příliš bohatou stravou a vznikem rakoviny tlustého střeva, prsu, ledvin, děložního čípku a jiných orgánů. Například rakovina tlustého střeva, jinde vzácná, je v průmyslových zemích po rakovině plic nejběžnějším případem zhoubných nádorů.

- Artróza velkých kloubů

Je prokázáno, že nadměrnou tělesnou hmotností trpí všechny velké klouby v těle. Časté jsou také bolesti zad. Díky obezitě se tak omezuje pohyblivost.

(Černý, 1991; Slepíčková, 2005)

3.3.3 Metody stanovení tělesného tuku

Mezi základní metody stanovení tělesného tuku, je měření kožních řas (kaliperace), na jejímž základě je určen podíl tuku na tělesné hmotnosti. Dostatečně přesné pro využití ve fitness je měření deseti kožních řas podle Pařízkové (1977). Literatura uvádí tyto kožní řasy:

- Tvář - pod spánkem na spojnici tragion-alare
- Brada - nad jazylkou
- Hrudník I - na předním ohraničení axilární jámy nad okrajem m. pectoralis major
- Paže - nad m. triceps brachii v polovině vzdálenosti mezi akromiale a radiale
- Záda - pod dolním úhlem lopatky
- Břicho - v 1/4 vzdálenosti mezi omphalion a iliospinale anterior blíže k omphalion anterior
- Hrudník II - v přední axilární čáře ve výši 10. žebra
- Bok - nad hřebenem kosti kyčelní v průsečíku s přední axilární čarou
- Stehno - nad patellou
- Lýtko - pod fossa poplitea

Procento tělesného tuku se pak vypočítá podle vztahů (x je součet 10 kožních řas):

1) muži (17-45 let): $\%T = 28,96 \cdot \log x - 41,27$

2) ženy (17-45 let): $\%T = 35,572 \cdot \log x - 61,25$

Jak uvádí literatura je tato metoda zjišťování podílu tělesného tuku převážně využívána u sportovních kulturistů a aktivních sportovců (Kolouch, Boháčková 1994).

Další metodou pro zjišťování tělesného tuku je bioelektrická impedance patřící do metod popisovaných jako Hydrometrie.

Tato metoda měří kompozici těla, malým bezpečným elektrickým proudem (elektrický proud nízké intenzity - 800 μ A, 50Hz), který prochází tělem. Proud volně prochází tekutinami ve svalových tkáních, ale při průchodu tukovými tkáněmi se setkává s odporem. Tento odpor tukových tkání vůči průchodu proudu se nazývá

„bioelektrická impedance" a je přesně měřen přístrojem na měření tělesného tuku. K tomuto měření se užívají nejčastěji přístroje:

- *Bodystat* – tento přístroj určí na základě různé elektrické vodivosti jednotlivých složek těla procento tuku v těle pomocí počítačového programu. Tato metoda je přesná, ale výsledky závisí na umístění elektrod. Měření se provádí v leže, elektrody a vodivé gely jsou umístěny na zápěstí a na protějším kotníku.
- *BIA Tanity* - váhy určující množství tělesného tuku na základě analýzy bioelektrické impedance. Měření jsou přesná a dávají reprodukovatelné výsledky.

K metodám, které uvádí literatura jako metody Hydrometrie, taktéž patří testovací substance pomocí izotopů vodíku - deuterium je látka rozpustná ve všech vodních prostorech (během 2 hodin) a v konstantní rovnoměrné koncentraci vydrží po dobu 3 hodin, ke zjištění koncentrace je pak využívána hmotová spektrometrie nebo plynová chromatografie.

Hydrostatické vážení je metoda založená na výpočtu hustoty jednotlivých tkání lidského organismu. Provádí se tak, že se zváží osoba ponořená v nádobě s vodou a tato hmotnost se srovná s hmotností osoby na vzduchu. Srovnáním se určí procentový obsah tělesného tuku výpočtem celkové hustoty těla. Čím méně pak organismus ponořený ve vodě váží, tím více tělesného tuku obsahuje – hustota tuku je nižší než hustota vody (1.0 g/cm^3). Pokud je tato prováděna správně, dává přesné a reprodukovatelné výsledky. Test je však částečně subjektivní, protože záleží na schopnosti osoby vytlačit z plic všechn vzduch (literatura uvádí zůstatek až 30%), jinak vzduch, který zůstane v plicích, zkreslí výsledky. Metoda je také náročná - jak finančně, tak časově, proto se používá především pro výzkumné účely.

Podobnou metodou je i Voluminometrie: objem těla zjišťujeme za pomoci Archimedova zákona (objem vody, která je tělem vytlačena). Obě tyto metody literatura popisuje jako metody Denzitometrie.

Mezi metody literaturou popisované jako Měření tloušťky podkožního tuku, které se využívají zejména pro výzkumné účely také patří DEXA (dual energy x-ray absorptiometry - duální energetické rentgenové záření), která se provádí tak, že po dobu 20-30 min je celé tělo zkoumané osoby po částech podrobně rentgenováno. Metoda je velice přesná a reprodukovatelná, vyžadující však velmi nákladné zařízení. Metoda se také používá při zkoumání osteoporézy.

Další metodou užívanou pro výzkumné účely je NIR (near infrared spectroscopy - šetrná infračervená spektroskopie). Je to poměrně nová metoda analýzy složení těla, avšak s nízkou přesností. Poslední metodou patřící do této skupiny je vyšetření ultrazvukem: vysokofrekvenční ultrazvuk se odráží na hranicích mezi tkáněmi, kdy jednotlivé tkáně mají odlišné akustické vlastnosti (sval, kosti a tuková tkáň).

Pro úplnost uvádím metody zjišťování tělesného tuku, které se využívá převážně v laboratorních podmínkách. Hodnoty zjištěné pomocí těchto metod podávají vysoce přesné a využitelné výsledky. Patří zde: Biofyzikální metody (nutné využití celotělových počítačů) a Biochemické metody.

Jako orientační metodu pro zjišťování podílu tělesného tuku v těle slouží Queteletův index (BMI – body mass index) užívaný pro výpočet žádoucí tělesné hmotnosti a k hodnocení stupně nadváhy. Je dán poměrem mezi hmotností těla v kilogramech a druhou mocninou výšky těla v metrech (Šimek, 1995). Jak jsem uvedl je tato metoda orientační, neboť dostatečně nezohledňuje podíl svalové hmoty, proto je doplňována výpočtem pro určení typu obezity. Ten je dán poměrem obvodu těla v místě pasu a boků.

Literatura uvádí, že člověk je obézní je-li hodnota jeho tuku více než cca 15 % tuků u mužů a 20 % tuků u žen. Avšak, obecně řečeno, tuk by neměl převyšovat 20 % tělesné hmotnosti.

Pokud se blíže podíváme na zmíněný BMI index jsou uváděny výsledné hodnoty výpočtu mezi 20,0 – 24,9 za normální, mezi 25,0 – 29,9 jako mírná obezita, hodnoty mezi 30,0 – 39,9 jako obezita středního stupně a hodnoty nad 40,0 jako zhoubná obezita (Šimek, 1995).

Tabulka 1.

Věk	Muži	Ženy	Věk	Muži	Ženy
17	13,8	19,8	31	14,8	21,8
19	13,4	19,5	33	15,4	22,5
21	13,2	19,7	37	16,5	24,0
23	13,3	19,7	39	17,1	24,6
25	13,5	20,0	41	17,5	25,3

Tab. 1. Průměrné hodnoty procenta tuku v těle naší populace (Tlapák, 1999)

Dalším orientačním hodnocením tělesné hmotnosti je tzv. Brockův index, který vychází z jednoduchého poměru tělesné výšky k tělesné hmotnosti. Za ideální hmotnost (v kilogramech) se považuje index, který se vypočte odečtením konstanty 100 od výšky těla (v centimetrech). Např. člověk o výšce 170 cm, má mít optimální hmotnost 70 kg.

Hodnocení hmotnosti dle Brocka:

- do 95% indexu – lidé hubení
- 96 – 105% indexu – normální hmotnost
- 106 – 115% indexu – mírnější forma obezity
- 116 – 125% indexu – závažnější forma obezity
- nad 126% indexu – závažná forma obezity

Většina výše uvedených orientačních systémů hodnocení hmotnosti nebere do úvahy rozdíl mezi aktivní tělesnou hmotou (ATH) a depotním tukem.

Tento rozdíl je velice důležitý nejen z hlediska zdraví, ale i vzhledu a výkonnosti. Hodnocení kompozice těla podle BMI i dalších uvedených metod je velmi nepřesné a staví většinu aktivních sportovců do nepříznivého světla, neboť Tito aktivní sportovci mají vyšší podíl ATH vzhledem k celkové hmotnosti než ostatní populace. Avšak s těmito způsoby hodnocení hmotnosti se dá poměrně výhodně pracovat při vyšetřování a měření kondičně cvičících a začátečníků (Kolouch, Boháčková 1994).

3.3.4 Antropometrické rozměry

Dva základní rozměry v klinické antropometrii jsou tělesná výška a hmotnost. Kromě těchto dvou rozměrů se často užívají některé obvodové rozměry. Tyto metody se často využívají jako kontrolní měření potřebná pro zjištění tělesného tuku v těle.

Na začátku samotného měření je nutné stanovit, jaké údaje budeme měřit. Dále je nutné cvičenci sdělit za jakých podmínek budeme dané údaje získávat.

Většina antropologických měřidel pracuje na principu posuvného měřidla (nástroj podobný „šuplěře“). Takovými nástroji jsou např. antropometr, koordinátní měřidlo, dotykové měřidlo (kefalometr), torakometr či kaliper. Tato měřidla se užívají pro zjišťování délkových rozměrů. Dále se v antropometrii používá pásové měřidlo pro měření obvodových a obloukových rozměrů a je podobné klasickému krejčovskému metru. Váhu používáme k zjišťování tělesné hmotnosti.

Při provádění antropometrického vyšetření postupujeme tak, že nejdříve nahmatáme příslušné antropometrické body, pokud je pro zjištění dané charakteristiky potřebujeme. Pak musíme zajistit správný postoj cvičence, aby nedocházelo ke zkreslování zjišťovaných údajů (např. u tělesné výšky).

Zjištění antropometrických rozměrů vyžaduje zvládnutí měřících technik, měřený rozměr musí být dopředu jasně definován a zvláštní pozornost musíme věnovat měřenému jedinci. Antropometrický rozměr je zpravidla definován jako vzdálenost dvou či více antropometrických bodů. Některé rozměry však nejsou délkové, ale obloukové, úhlové či se může jednat o úplně jiné veličiny jako je např. tělesná hmotnost.

I. Tělesná výška, je vertikální vzdálenost nejvyššího bodu na temeni hlavy od podložky, s přesností na 0.5 cm (*zaokrouhleno na celé cm*) Obrázek 1.

Nutný je předepsaný vzpřímený postoj u stěny, přičemž hlava probanta musí být na takové úrovni, jako by se díval do dálky (měření provádíme bez bot). Používá se buď posuvné měřidlo připevněné ke stěně nebo pásový metr připevněný na stěnu (v tomto případě se pak přikládá pravoúhlý trojúhelník).

II. Tělesná hmotnost, používá se digitální váha, cvičenec oblečen jen ve spodním prádle, přesnost měření 0,1 kg (*zaokrouhloeno při 0.5kg a více na celé kilogramy nahoru, při 0.5kg a méně na celé kilogramy dolů*) Obrázek 2.

Obr.1



Obr.2



III. Obvodové rozměry

- **Obvod hrudníku,** pásová míra probíhá vzadu těsně pod dolními úhly lopatek, vpředu těsně nad prsními bradavkami. Měří se, stejně jako ostatní obvodové míry s přesností 0,1 cm. (*zaokrouhloeno při 0.5cm a více na celé centimetry nahoru, při 0.5cm a méně na celé centimetry dolů*) Obrázek 3.

- **Obvod břicha (pás),** pásová míra probíhá vodorovně ve výši pupku (*zaokrouhloeno při 0.5cm a více na celé centimetry nahoru, při 0.5cm a méně na celé centimetry dolů*)

- **Obvod gluteální (boky),** měří se ve výši nejmohtnější vyvinutého hýžďového svalstva (*zaokrouhloeno při 0.5cm a více na celé centimetry nahoru, při 0.5cm a méně na celé centimetry dolů*)

Obr. 3



- **Obvod paže**, měří se uprostřed paže mezi loktem a nadpažkem, paže volně visí
- **Obvod paže kontrahované**, paže je pokrčená (přibližně 90 stupňů), flexory i extenzory paže jsou v maximálním napětí, měří se v místě největšího vyklenutí svalstva
- **Obvod předloktí**, měříme v místě nejvíce vyvinutých svalů předloktí (asi 1/4 délky pod loketním kloubem)
- **Obvod stehna gluteální**, měříme při mírném rozkročení probanda, těsně pod rýhou gluteálního svalstva
- **Obvod stehna střední**, měříme při mírném rozkročení probanda, uprostřed délky stehenní kosti
- **Obvod lýtky**, měříme v místě největšího vyklenutí lýtkového svalu

(Zaokrouhlení uváděné v závorkách za jednotlivými měřenými somatickými rozměry bylo použito během níže popsaného Základního tréninku pro redukci nadváhy a

zlepšení fyzické kondice, v praxi fyziologů a fyzioterapeutů se všechny měřené hodnoty uvádí na 1 desetinu měřené hodnoty a bez zaokrouhlení)

Metody vztahující se k hodnocení změn tělesné kompozice

Alan C. Utter et al. (1999) provedl studii, která měla prokázat, zda analýza provedená bioimpedancí podává správné (přesné) informace o změnách v tělesné kompozici spojených s dietou, cvičením nebo obojím.

Studie měla dva hlavní úkoly: stanovit platnost bioimpedance měřené pomocí leg-to-leg (měření při němž prochází el. proud převážně mezi nohama, tedy spodní polovině těla) váhy pro měření BIA: 1) v odhadnutí těl. kompozice u obézních a neobézních žen v průřezovém sledování; 2) zjištění změn v těl. kompozici u obézních a neobézních žen založených na 12 týdenní dietě, 12 týdenním cvičebním programu nebo obojím.

Do studie bylo zařazeno 98 obézních žen ($43.2 \pm 0.6\%$ těl. tuku, 45.0 ± 1.1 let) a 27 neobézních žen ($24.0 \pm 1.5\%$ těl. tuku, 43.5 ± 2.5 let). Ženy byly namátkově rozděleny do skupin 1 – 4 (kontrolní, cvičící, držící dietu a cvičící s dietou).

U všech žen byly zjištěny následující hodnoty: tělesná hmotnost bez podílu tukové tkáně, hmotnost tukové tkáně, % tukové tkáně naměřené pomocí BIA (model TBF 105; Tanita Corporation of America, Inc, Arlington Heights, IL) a % tukové tkáně naměřené pomocí hydrostatického vážení. Taktéž byly zjišťovány základní antropometrické rozměry a hodnoty jako výška, váha, obvody hrudníku a pasu. Antropometrické rozměry a hodnoty sloužily ke kontrolním účelům.

Skupina podstupující dietu a skupina cvičící s dietou, měly stanovený energetický příjem 4.19–5.44 MJ/d, nebo 1200–1300 kcal/d, dieta byla dále založena na změně stravy dle předem stanoveného rozpisu. Cvičící skupina bez diety a cvičící skupina s dietou cvičily 5x týdně po dobu 45 minut s kontrolovaným pulsem v rozmezí 60 – 80 % MTF. Kontrolní skupina a skupina s dietou podstoupily cvičení 4x týdně po dobu 45 minut, tak aby jejich TF nepřekročila 100 tepů za minutu. Jednalo se převážně o protahovací a strečingové cvičení.

Po skončení 12-ti týdenního programu byly všechny výsledky zpracovány a bylo zjištěno, že:

- účast žen z kontrolní skupiny a skupiny podstupující dietu byla 84 % na cvičeních pod dohledem a 95 % na všech cvičeních a byla naměřena průměrná hodnota TF 96 ± 2 za min.
- účast žen ze skupiny podstupující trénink a trénink s dietou byla 83 % na cvičeních pod dohledem a 95 % na všech cvičeních a byly naměřena průměrná hodnota TF 137 ± 2 za min.
- největší úbytek tělesné hmotnosti byl zaznamenán u skupina s dietou (7.8 ± 0.9 kg) a cvičící s dietou (8.1 ± 0.7 kg), u cvičící (1.0 ± 0.8 kg) a kontrolní (0.8 ± 0.8 kg) skupiny však takovéto výsledky nebyly zaznamenány
- největší úbytek tělesného tuku byl zaznamenán u skupina s dietou (6.8 ± 0.6 kg) a cvičící s dietou (7.2 ± 0.5 kg), u cvičící (1.3 ± 0.3 kg) a kontrolní (1.2 ± 0.4 kg) skupiny však takovéto výsledky nebyly zaznamenány

Bylo zjištěno, že hodnoty zaznamenané pomocí BIA a hydrostatického vážení podávají stejné (srovnatelné) výsledky a tyto metody zjišťování % tuku v těle jsou efektivní a využitelné pro zjišťování změn v %-lní hodnotě tuku.

(Alan C. Utter et al., American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 69, No. 4, 603-607, April 1999)

V Journal of the American College of Nutrition byla uvedena studie, kterou provedla Leslie A. Powell, MA, RD et al. nazvanou - Stanovení změn v tělesné kompozici během řízeného společenského programu pro redukci nadváhy. Účelem této studie bylo zjistit platnost použití leg-to-leg BIA analýzy v stanovení změn v těl. kompozici u žen s nadváhou a obezitou při účasti v 32 týdenním řízeném společenském programu pro redukci nadváhy.

Do studie bylo zahrnuto 201 žen s nadváhou nebo obezních žen, z toho 124 žen splnilo všechna kritéria: 1) věk mezi 22 – 55 lety před menopauzou; 2) nekuřačky; 3) bez zdravotních potíží včetně rakoviny, cukrovky a onemocnění srdečně-cévního aparátu; 4) BMI mezi 25 – 55; 5) bez účasti v dietním programu za poslední rok; 6) cvičící méně než 30 minut lehkého cvičení denně; 7) bez „zjevných bolestí organismu“, které by znemožily plnou účast na programu. U všech žen byla zjištěna tělesná kompozice před a po 12 a 32 týdnu cvičebního programu a diety. Z účastnících byla předepsána dieta s omezeným energetickým příjmem a cvičební program na 32 týdnů.

Dieta se skládala ze změnového jídelníčku, kdy jídlo mělo číslo s určitou hodnotou a čísla byla sestavena tak aby výsledná hodnota dávala denně 55% sacharidů, 30% tuků a 15% proteinů. Cvičení bylo prováděno tak, že všichni zúčastnění byli vybaveni krokoměrem a měli přikázáno každý den ujít 3,2 km.

Těl. kompizice byla měřena pomocí BIA leg-to-leg analýzy (Analyzer model TBF 105, Tanita Corporation of America, Inc., Arlington Heights, IL), hydrostatickým vážením a sedmi kožních řas. Ženy musely před měřením dodržovat následující příkazy, aby byla dodržena správná hydratace: 1) 9 - 12 hodin se postit; 2) bez příjmu kofeinu a alkoholu; 3) vyhýbat se sportu 12hodin před měřením; 4) vyhýbat se požití diuretických metabolik 7 dní před testy.

Výsledky měření byly nashromážděny tak, že bylo provedeno měření systémem 3 x 3 (3 metody zjištění těl. kompizice měřené 3x: před a po 12 a 32 týdnu). Jak je uvedeno ve výsledkových tabulkách v Kap. 9.4 Souhrnné tabulky a jak je uvedeno ve výsledcích této studie, nebyly zjištěny závažnější (výrazné) rozdíly ve výsledcích naměřených po 12 a 32 týdnu pomocí hydrostatického vážení BIA analýzy a 7 kožních řas (úbytek v tukové tkáni: 1.0 ± 3.3 kg hydr. vážení, 1.7 ± 2.2 kg BIA, a 1.4 ± 3.3 kg 7k.ř. za 32 týdnů).

(Leslie A. Powell, et al. Journal of the American College of Nutrition, Vol. 20, No. 1, 26-31(2001))

Elaine C. Rush et al. provedla studii Platnost měření Hand-to-Foot Bioimpedance: porovnání mezi měřením ve stoji a leže. Odhadnutí spolehlivosti měření prováděných ve stoji, měřené pomocí hand-to-foot bioimpedance (*el. proud prochází mezi horními a dolními končetinami*) v porovnání s měřením provedeným v leže, stejným způsobem.

Do studie bylo zařazeno 205 dobrovolníků ve věku od 6 do 89 let složených ze 111 mužů a 94 žen z 6 etnických skupin; Euvropané (153), Mauři (8), Pacifické národnosti (8), Američtí Indiáni (26), Asiaté (8), a jiné (4). Výška byla měřena bez bot a zaokrouhlena na nejbližších 0,1cm, váha byla měřena bez bot ve spodním oblečení a byla zaokrouhlena na nejbližších 0,1 kg. Obvod pasu byl zaokrouhlen na 0,1 cm.

Meření BIA bylo prováděno pomocí bateriově napájeného (řízeného) BIA analyzáru (BIM4; Impedimed, Queensland, Australia) s elektrodami - Impedimed Body Comp BIA electrodes, které byly umístěny na noze na distálním konci druhého metatarsu a na ruce na distálním konci druhého metakarpu. BIA byla nejdříve měřena ve stoje bez pohybu, po té byl probant vyzván aby si lehl na zem a dále pak ještě na postel (lůžko), každé měření proběhlo 2x a bylo prováděno v průměru 20 sekund.

Bylo zjištěno, že měření BIA v leže bylo průměrně vyšší než měření prováděné ve stoji. Druhé měření ve stoji bylo nižší než první. Nebyly nalezeny významné rozdíly mezi faktory pro ženy a muže. Když byla, BIA měřená ve stoji znásobená příslušnými faktory, porovnána s měřením provedeným v leže byl průměrný rozdíl v měření 0,2 u 95% měření.

(Elaine C. Rush et al , Obesity Silver Spring, 2006 Feb;14(2):252-7)

Na University of New Mexico School of Medicine, Albuquerque, New Mexico bylo provedena studie nazvaná - Ovlivňuje tuková tkáň Bioelektrickou impedanci u obézních žen a mužů?

Ve studii Richard N. Baumgartner et al. uvedl že bioelektrická impedance nadhodnocuje naměřené hodnoty tukové tkáně u obézních lidí. Dosud nebyla uvedena žádná hypotéza nebo testování, které by vysvětlovaly tento fakt (efekt). Tato studie testuje hypotézu, že tuková tkáň ovlivňuje měření odporu při použití dat pro celé tělo, různých částí těla a pro objem svalů, tukové tkáně a kostí z magnetické rezonance u 86 lidí s nadváhou a obézních lidí.

Studijní skupina se skládala ze 40 mužů a 46 žen (dobrovolníků) z programu cvičení s dietou pro redukci nadváhy z School of Physical and Health Education, Queen's University, Kingston, CA. Průměrný věk byl 38.5 ± 10.2 let a všichni účastníci měli BMI více než 27 se stabilní hmotností (± 2 kg) po dobu 6 měsíců před zařazením do studie a dále bez užívání látek, které by nějakým způsobem ovlivňovaly těl. kompozici.

Ve studii byly měřeny antropometrické rozměry prováděné pomocí použití standardizovaných postupů. Byla měřena hmotnost, výška ve stoji a v sedě, délka různých částí těla (např, rukou, nohou, prstů včetně jejich obvodů) a obvodů pasu,

hrudníku atd. Bioelektrická impedance byla měřena pomocí 101B BIA analyzer (RJL Systems, Detroit, MI) s operační frekvencí 50 kHz při 800 μ A. Elektrody byly umístěny na standardních místech na rukou a nohou. Vždy za pomoci dvou elektrod umístěných 5cm vedle sebe, kdy jedna z elektrod byla napojena na detektor.

Dále byla měřena těl. kompozice celého těla a složení tkání jednotlivých částí těla pomocí magnetické rezonance za použití přístroje Siemens 1.5-T *whole body scanner* (Erlangen, Germany). Odchylna byla kontrolována tak, že např.: během jednoho dne byli změřeni 2 muži 2x za sebou. Průměrný rozdíl byl zjištěn u objemu svalů v těchto měřeních (2%) a u měření pro celé tělo (4%).

Po srovnání všech výsledků a porovnání výsledků mezi sebou bylo zjištěno, že tuková tkáň ovlivnila měření u zkoumaných jedinců, tak, že hodnoty byly u BIA o v \varnothing 14% nižší za použití standardních modelů pro měření tukové tkáně. Pro případ uvádím hodnoty, které byly naměřeny u jedné z žen pomocí BIA, tuková tkáň je 52.6 kg, což na přístroji udalo 43% tuku v těle. Přitom dle ostatních měření dylo vypočítáno že žena má 49,56 kg tuku v těle což je 46% tuku v těle.

Tedy výsledky, naměřené u velmi obézních lidí (v případech kdy tuková tkáň je v těle zasoupena více než svalová hmota) pomocí BIA analazátorů kalibrovaných pro běžnou populaci (méně obézních lidí), mohou být skresleny. Toto zjištění bylo pozorováno převážně u velmi obézních žen.

(Richard N. Baumgartner et al, The Journal of Applied Physiology 84 (1):257-262 0161-7567/98
Copyright © 1998 the American Physiological Society)

Ve výše uvedených studiích, byly pro kontrolní účely a jako doplňkové zaznamenávány taktéž antropometrické rozměry.

Ve většině případů se jednalo o váhu, výšku (v některých případech taktéž výška v sedě) a obvodové rozměry některých tělesných segmentů (hrudník, pas, boky) Obvodové rozměry dalších těl. segmentů jsou uváděny jen okrajově (obvod paže – bicepsu, nohy – stahna a lýtky). Ve výsledcích těchto studií je často uváděn poměr mezi obvodovými rozměry hrudníku a pasu (z Angl. Waist-to-Hip Ratio).

Přesněji ve studii, kterou provedl Alan C. Utter et al. (1999) byly zjišťovány základní antropometrické rozměry a hodnoty jako výška, váha, obvody hrudníku a pasu.

Elaine C. Rush et al. (2006) uvedla studii, v níž byla měřena výška bez bot a zaokrouhlena na nejbližších 0,1cm, váha byla měřena bez bot ve spodním oblečení a byla zaokrouhlena na nejbližších 0,1 kg. Obvod pasu byl zaokrouhlen na 0,1 cm.

Ve studii provedené Richard N. Baumgartner et al. (1998) byly měřeny antropometrické rozměry prováděné pomocí použití standardizovaných postupů. Byla měřena hmotnost, výška ve stoji a v sedě, délka různých částí těla (např, rukou, nohou, prstů včetně jejich obvodů) a obvodů pasu, hrudníku.

4.VZTAH ČLOVĚKA K TĚLESNÝM AKTIVITÁM

4.1 Historie posilovacích cvičení

Posilování nebo cvičení podobného typu jako pohybová aktivita, vedoucí k „tvarování těla“, zaznamenaly v posledních letech prudký rozvoj, přičemž se současně pod vlivem nových teoretických a praktických poznatků neustále mění, zpřesňuje svůj obsah i metodiku. Do fitness a wellness center přichází stále větší množství lidí, kteří v souladu s novým trendem myšlení považují udržení vysoké fyzické kondice i pevnou, souměrnou postavu, za kladné životní hodnoty.

Tento stav není náhodný a není výsledkem přechodné módní vlny ale jedná se o logické vyústění přirozené touhy člověka po tělesné síle a fyzické kráse. Tento vztah člověka k tělesné síle a fyzické kráse lze pozorovat jak v dávné minulosti tak i v současné době.

Lidstvo od nepaměti uctívalo nejen sílu, ale i krásu lidského těla, která je k tělesné síle a fyzické kondici velmi úzce vázána. Důkazy nalézáme nejen v literatuře a poezii, ale především v sochařství a malířství.

Z antických dob je známý kladný vztah k tělesné síle nejen z bájí a mýtů ale i z historických důkazů doložených archeologickými výzkumy. Např.: v Řecké Olympii byl nalezen pískovcový blok, vážící přes 143 Kg, s nápisem, který tvrdí, že jej silák Bybon jednou rukou vyhodil nad hlavu. Na bloku nalezeném v Sanotorinu, vážícím 480 Kg, je dodnes čitelný nápis, že jej Eumastes zvedl ze země. Nejznámějším pojmem

spojeným s tělesnou kondicí, z antických dob, je kalokagathie – snaha být dobrým a krásným fyzicky i duševně (Rudzinskyj, 2001).

V dobách od pádu Římské říše až do doby renesance, která hlásala návrat k antickému pojmu kalokagathie, je fyzická síla a tělesné cvičení vůbec, postaveno do ústraní, nejen z důvodu obrovského rozvoje křesťanství ale i sociálního postavení tehdejší společnosti. Tělesná cvičení byla v těch dobách převážně spojována s vojenstvím nebo s předváděním schopností siláků na různých jarmarcích a trzích. Avšak i z těchto dob jsou známy příklady různých „volnomyšlenkářů“, kteří chtěli rozšířit cvičení do širší společnosti. Pro příklad uveďme Joachima Camerariusse (mimo něj i Hieronimus Marcurialis, Thommaso Campanella, Thomas More, J. A. Komenský), který roku 1544 napsal krátkou stat' o cvičení s břemeny, v níž mimo jiné navrhuje zavedení tohoto cvičení do všech tehdejších škol.

K velkému rozvoji tělesných aktivit dochází až koncem devatenáctého století kdy došlo k prudkému rozvoji průmyslové výroby a následně k prudkým změnám způsobu života, které především charakterizuje nárůst podílu volného času u většiny obyvatel, nejvíce však u městské populace. Současně se začal zvyšovat podíl fyzicky nenáročné práce. Volný čas začala využívat řada obyvatel tím, že se věnují tělesným aktivitám (Kolouch, Boháčková, 1994).

Se stálým zdokonalováním pracovních podmínek docházelo postupně ke snižování poměru mezi aktivní a pasivní prací. Obecným důsledkem těchto změn je hypokineze a z ní pramenící změny síly svalů, jejich tvaru, tvaru těla i celkového zdravotního stavu.

Za další faktor rozvoje různých metod cvičení můžeme považovat prudce se rozvíjející nepoměr mezi snižující se hladinou výdeje energie a rostoucím počtem příležitostí k nadměrnému příjmu potravy. Také v mnoha dnes vyspělých zemích dochází k velkému rozvoji „epidemie obezity“, která čím dál tím více přechází z manifestní formy na formu latentní. Pochopení příčin vzniku a rozvoje latentní obezity přivádí stále více lidí k provádění tělesných aktivit.

Mnoho vědeckých výzkumů potvrzuje tvrzení, že pro udržení, optimálního vztahu mezi množstvím svalové hmoty a podílem tukové tkáně, je nutný jistý podíl silově náročné tělesné zátěže v tělesných aktivitách člověka.

Rozvoj tělesných cvičení a aktivit vedoucích ke zlepšení kvality života, je svým způsobem nedílnou součástí či pokračováním této progresivní koncepce života.

Pro představu uvádím jednu ze základních definic nově vytvořených způsobů cvičení (Kolouch, Kolouchová, 1990; Rudzinskyj, 2001; Stackeová, 2004).

4. 2 Definice fitness

Jedná se o cvičení ve fitness centrech, jehož náplní je cvičení s volnými činkami a cvičení na trenažerech, doplněné o aktivity aerobního charakteru na speciálních trenažerech, dodržování určitého dietního režimu včetně použití doplňků výživy a o celkový životní styl, jehož cílem je rozvoj celkové zdatnosti, zlepšení držení těla, zlepšení postavy při současném působení na upevňování zdraví a rozvoj síly (Kolouch, 1990).

V poslední době dochází k nahrazování pojmu „fitness“ pojmem „wellness“, který jeho obsah rozšířil i o psychickou stránku - „dobrou psychickou kondici a pocit životní pohody“. S tím souvisí i mírná odlišnost ve vybavení mezi fitness a wellness centry. Nově vznikající wellness centra obsahují kromě tradičních dvou částí viz. výše, ještě část určenou pro regeneraci (vodní procedury, sauny, solária apod.) (Kos, Žižka, 1986).

4.3 Způsoby rozvoje tělesné zdatnosti

Podíváme-li se blíže na literaturu zabývající se tímto tématem, zjistíme, že mezi nejpoužívanější způsoby rozvoje tělesné zdatnosti a s tím souvisejícím snižováním podílu depotního tuku, patří zejména rozvoj tělesné zdatnosti pomocí aerobních cvičení a tělesných cvičení se zátěží, popřípadě různých kombinací těchto cvičení.

4.3.1 Rozvoj tělesné kondice pomocí aerobních aktivit

Dle Coopera (1990) termín „aerobní“ znamená „žijící jen v přítomnosti vzduchu“ nebo „využívající kyslík“. Tomuto tvrzení však lidé ne vždy dobře rozumí. Aerobní pohybové aktivity, jsou takové pohybové činnosti, které vyžadují zvýšený přísun kyslíku během dlouhého období a kladou na organismus takové požadavky, které ho nutí zvýšit přísun kyslíku. Důsledkem aerobní pohybové aktivity jsou příznivé změny v plicích, srdci a cévním systému. Jinými slovy, pravidelný pohyb tohoto typu:

- zvyšuje svalovou sílu vytrvalostního typu
- dochází k formování postavy a k mírnému zvětšení svalového objemu
- zvyšuje množství krve v oběhu a množství hemoglobinu v krvi, čímž se stává krev bohatší a dokáže přenést více kyslíku pracujícím svalům i mozku a odvést více CO₂ a ostatních látek
- je velmi dobrým prostředkem pro úpravu hladiny cholesterolu a tím snižuje nebezpečí arteriosklerózy
- pozitivně ovlivňuje psychiku jedince. Člověk, který pravidelně cvičící lépe snáší nepříjemné situace, které nám život přináší a jeho reakce jsou stabilnější.
- pomáhá i v případech akutní úzkosti a stresu.

Cooper (1990) doporučuje dlouhé vzdálenosti v pomalém tempu tzv.: long slow distance – L.S.D., než krátkodobé prudké výdeje energie.

Všeobecně literatura uvádí, že pro cvičení, na posílení kardiovaskulární soustavy, stačí provádět 3 – 4x týdně po dobu 15 – 20 minut. Pokud chceme pomocí těchto cvičení dosáhnout odbourávání tuku je nutné prodloužit dobu trvání těchto cvičení na 30 – 40 minut.

Je nutné trénovat při správném zatížení, dostatečně dlouho a pravidelně. Délka a četnost tréninku záleží na zdatnosti a tréninkovém cíli. Tréninkové zátěže jsou založeny na procentech maximální tepové frekvence a tak sledují přesně tep, což je základní zásada.

Chceme-li dosáhnout snížení nadváhy je nutné trénovat na 65% maximální tepové frekvence. Při tomto zatížení organismu se nejlépe využívají tukové zásoby v těle jako zdroj energie (Cooper,1990; Rudzinskyj, 2001; Tlapák, 1999).

4.3.2 Rozvoj tělesné kondice pomocí cvičení se zátěží

Obrovský vzrůst zájmu o posilovací cvičení v posledních letech je možné vysvětlit skutečností, že tento typ cvičení ideálně kompenzuje nejzávažnější problém našeho současného života – nedostatek podnětů pro rozvoj silových schopností či alespoň pro udržení jejich nezbytně nutné úrovně. Stále více odborných prací naznačuje, že posilování může sehrát v boji o zdraví národa významnou roli, protože pravidelné, odborně vedené cvičení je ideální prevencí zhoršování zdravotního stavu v jeho samotném počátku.

Otázkami vlivu posilování na lidský organismus se vědci začínají zabývat až v posledních několika letech. Ještě koncem sedmdesátých let většina universitních a vědeckých pracovišť věnovala pozornost především otázkám vlivu aerobního cvičení na zdravotní stav a výkonnost jak sportovců, tak i běžné populace. Posilování však bylo stále považováno za méněcennou a nepříliš vhodnou pohybovou činnost, především se zdůrazňovala hypotetická rizika tohoto typu cvičení pro mládež, ženy a starší osoby. V posledních letech se však v domácí i zahraniční literatuře objevuje stále vyšší počet informací o jednoznačně pozitivním vlivu cvičení se zátěží na organismus mužů, žen a mládeže (Kolouch, Boháčková, 1994).

Na základě studia literatury a dostupných materiálů o tomto druhu cvičení mohou uvést, že cvičení tohoto typu má pozitivní vliv na lidský organismus především v těchto oblastech:

- je prevencí svalové atrofie, není-li pracovní kapacita svalů dostatečně využívána, dochází k procesu svalové atrofie
- přispívá k zvýšení pevnosti kostí, předchází poškození kloubů, jednou z funkcí svalu je svým klidovým napětím udržovat optimální vztahy v kloubu
- podílí se na předcházení a odstraňování svalových disbalancí
- přispívá k vytvoření a udržení stereotypu správného držení těla

- snižuje riziko poranění při většině pohybových činností
- urychluje proces rehabilitace po zraněních
- má pozitivní vliv na složení krevních lipidů, je prevencí zvyšování depotního tuku, v klidovém stavu získává sval téměř veškerou potřebnou energii odbouráváním tuků, které čerpá z krevního řečiště ve formě volných mastných kyselin z krevního řečiště. Tím omezuje lipogenezi a vytváření nadměrných tukových zásob
- udržuje či zvyšuje podíl ATH na celkové hmotnosti

(Kolouch, Boháčková, 1994; Rudzinskyj, 2001; Tlapák 1999)

Jak vyplývá z výše uvedeného, posilovací cvičení či cvičení se zátěží ovlivňuje lidský organismus všestranně pozitivně. Zatím se však pravidelnému cvičení tohoto typu věnuje relativně malý počet občanů naší země. Přitom má tato pohybová aktivita oproti ostatním řadu předností, které ji předurčují ke skutečně širokému použití. Mezi hlavní výhody těchto cvičení jako pohybové aktivity můžeme zařadit možnost zahájit cvičení na jakékoliv úrovni, možnost sestavovat přísně individuální cvičební programy či tréninkové plány, možnost aplikovat výsledky z těchto cvičení v jiných sportech a v běžném životě a mnoho dalších.

Z literatury taktéž uvádím bližší rozdělení silových schopností, které úzce souvisí s posilovacím cvičením a cvičení s břemeny vůbec.

4.4 Rozvoj vytrvalostních schopností (VS)

V.S. je schopnost provádět opakovaně pohybovou činnost submaximální, střední a mírné intenzity bez snížení její efektivity (intenzita je dána pohybovým úkolem). Je to soubor předpokladů provádět cvičení:

- a) určitou nižší intenzitou co nejdéle
- b) stanovenou dobu (vzdálenost) co nejvyšší intenzitou

I. Rozdělení vytrvalostních schopností

Vytrvalostní schopnosti se rozdělují podle několika dalších kritérií. Literatura tuto problematiku uvádí jako strukturu vytrvalostních schopností a rozděluje ji takto:

- a. Podle počtu zapojených svalů**, dále se dělí na lokální vytrvalostní schopnost (1/3 svalové hmoty) a globální vytrvalostní schopnost (více jak 1/3 sv. hm.)
- b. Podle doby trvání**, ji rozdělujeme na rychlostní: 0-20 s; krátkodobou: 20 s – 2 min; střednědobou: 2 – 10 min a dlouhodobou: I 10 – 35 min, II 35 – 90 min, III 90 – 6 hod, IV nad 6 hod.
- c. Podle vnějšího projevu**, je statická vytrvalostní schopnost (výdrž ve shybu) a dynamická vytrvalostní schopnost (sedy-lehy, běh)
- d. Podle podílu ostatních schopností** na obecnou vytrvalost (aerobní kapacita, aerobní výkon) a speciální vytrvalost (herní, plavecká, běžecká, atd.)

II. Biologický základ

Z biologického hlediska jde při vytrvalostním výkonu o plynulé dodávání kyslíku a energetických zdrojů svalovým buňkám a současný odvod zplodin látkové výměny. To je dáno několika dalšími faktory (genetika, kardiovaskulární soustava), které lze ve většině případů ovlivnit, proto je vytrvalostní schopnost poměrně dobře trénovatelná.

III. Metody rozvoje vytrvalostních schopností

Literatura uvádí různé typy a druhy rozdělení metod rozvoje V.S.. Níže uvádím ty nejčastěji používané:

a. Intervalové metody: metody rozvíjející aerobní výkon

Choutka, Dovalil (1991) uvádějí následující intervalové metody rozvoje aerobního výkonu:

- **Gerschlerova metoda:** využívá činnost srdce v době kdy je zachováván velký systolický objem (120 - 180 tepů). Doba cvičení 90 s, interval aktivního odpočinku nejvýše 90 s do doby poklesu tepové frekvence pod 120-140 tepů / min. Cvičení ukončit jakmile tepová frekvence neklesá pod 140 tepů / min.
- **Saltin - Astrandova metoda** (švédská): využívá zvyšující se spotřeby kyslíku v následných intervalech. Doba cvičení 3 - 5 min (maximální intenzita), aktivní odpočinek 3 - 5 min. Cvičení ukončit jakmile nelze danou intenzitu vydržet.
- **Berghova metoda:** obdoba metody předchozí se zkrácením intervalů zatížení a zotavení. Doba cvičení 10 - 15 s (maximální intenzita), pasivní odpočinek 10-15 s. Doba cvičení 30 minut

Harre (1973) uvádí zjednodušené intervalové metody rozvoje aerobního výkonu:

- krátkodobá intervalová metoda: trvání zatížení 15 s - 2 minuty
- středně dlouhá intervalová metoda: 2 - 8 minut
- dlouhodobá intervalová metoda: 8 - 15 minut

b. Dlouhodobé metody (souvislé metody): metody rozvíjející aerobní kapacitu

- **Metoda souvislá:** nepřerušované zatížení nízké a střední intenzity
- **Metoda střídavá:** plánovitě je měněna rychlost běhu, čímž se organismus nuceně dostává do kyslíkového dluhu, který následně při lokomoci nižší intenzity odbouráván. (příklad: běh 60 minut - střídání 1000m za 4:20 (TF 140) a 500m za 1: 40 (TF 180)
- **Fartleková metoda:** hra s během, intenzita podle subjektivních pocitů, využívání běhu v terénu.

c. Metoda dlouhodobých intervalů (metoda na úrovni ANP):

- metoda zvyšující anaerobní práh. Zatížení 8 - 20 minut maximální intenzitou (na úrovni ANP).Aktivní odpočinek 6 - 15 minut.

4.5 Rozvoj silových schopností (SS)

Choutka, Dovalil (1991) uvádějí, že silová schopnost je schopnost překonávat nebo udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí. Při popisování silových schopností rozlišujeme také několik kritérií. Mezi základní patří rozdělení dle druhů svalových kontrakcí a dle struktury silových schopností. Základní rozdělení silových schopností dle literatury je:

I. Druhy kontrakcí:

- a) **izometrická** – nedochází ke zkrácení svalu
- b) **koncentrická** – dochází ke zkrácení svalu a pohyb směrem k tělu
- c) **excentrická** – dochází ke zkrácení svalu a pohyb směrem od těla

II. Struktura S.S.:

- a. **Statická síla:** využívá izometrické kontrakce (ruční dynamometrie, výdrž ve shybu, atd.)
- b. **Dynamická síla,** se dále rozděluje na výbušnou sílu - (explosivní), rychlou sílu a pomalou sílu.
- c. **Vytrvalostní síla:** je definovaná jako schopnost udržet intenzitu svalové kontrakce po stanovenou dobu (veslování, plavání, běh na lyžích, atd.)

III. Biologický základ:

Velikost svalové kontrakce je dána především příčným průměrem svalu, který je částečně dán dědičně (hyperplazie svalových vláken – zvětšení počtu) ale z větší části jej lze ovlivnit (hypertrofií svalových vláken – zvětšení průřezu vláken).

To je důvodem proč se silová schopnost obecně považuje za nejlépe ovlivnitelnou. Senzitivní období pro rozvoj silových schopností je těsně po dokončení růstového sprintu (PHV), tedy přibližně v období adolescence. Velký vliv na výkon má také podíl převládajícího svalového subsystému.

IV. Metody rozvoje silových schopností

a. Metoda maximálních úsilí, je překonávání nejvyšších odporů (95 - 100%), rychlost pohybu malá, opakování 1 - 3x = hypertrofie svalu

b. Metoda opakovaných úsilí, překonávání nemaximální zátěže (60 - 85 %), nemaximální rychlost, opakování 8 - 15x největší hypertrofie ze všech metod

poznámka: tato metoda je často doplňována metodou progresivně narůstajícího odporu a metodou pyramidovou (vzestupná, sestupná)

c. Metoda rychlostní: je založena na střední velikost odporu (30 - 60 %) vysoká rychlost pohybu, opakování 6 – 12x rozvoj rychlé síly, explozivní SS

d. Metoda kontrastní, je kombinace dvou předchozích metod, střídání různých odporů umožňuje různé rychlosti provedení pohybu, působením kontrastů (těžko-lehko, pomalu-rychle) se zlepšuje nitrosvalová a mezisvalová koordinace, odpor 30 - 80 %, opakování 5 - 10x

e. Metoda izometrická, kde základ této metody tvoří izometrický stah svalu, tzn., že při cvičení se mění svalové napětí, ale jeho délka zůstává stejná, tedy cvičení se neprovádí pohybem. Výhodou tohoto cvičení je nenáročnost na vybavení cvičebního prostředí, nevýhodou při intenzivním cvičení je ztráta pružnosti svalu, zpomalení reakcí a zároveň nedochází ke tvarování svalu.

f. Metoda intermediární, je kombinací statické a dynamické práce (izotonická a izometrická kontrakce), pohyb začíná dynamickým cvičením, pak následuje výdrž v dané poloze (asi na 5s) a dokončení pohybu, chybí nervosvalová koordinace

g. Metoda brzdivá, kde dochází k překonávání nadhraničních odporů (120 - 150 %), jde pouze o excentrickou práci s nutnou dopomocí, chybí nervosvalová koordinace. Velikost tohoto zatížení vzbuzuje ve svalové tkáni silné růstové podněty. Je velice složitá a vhodná pro pokročilé cvičence.

h. Metoda izokinetická, klade stejné nároky na svalové úsilí ve všech bodech, vynalezená zařízení na principu setrvačníku, hydraulického odporu, která zajišťují maximální úsilí po celou dobu provádění pohybu, maximální napětí svalů a konstantní rychlosti pohybu

i. Metoda plyometrická: Snaha po dosažení maximálně rychlé (výbušné) kontrakce, tonizace svalu (předpětí) předchází vlastnímu aktivnímu pohybu, jsou dvě možnosti navození předpětí, buď kinetickou energií břemen - pád břemene, brzdívá kontrakce, protahovací reflex a následná aktivní práce (metoda rázová); nebo izometrické úsilí s následným snížením odporu: speciální zařízení s uvolněním odporu = ještě rychlejší zrychlení pohybu

j. Metoda silově vytrvalostní, kde velikost odporu 30 - 40% maxima, opakování 20 - 50x (až do vyčerpání), rozdělujeme je na aerobní silové zatížení: nad 90 s, nižší rychlost i zátěž s intervalem odpočinku 1:1 a anaerobní silové zatížení: do 90 s., vyšší rychlost i zátěž s intervalem odpočinku 1:2-4

k. Metoda kruhová: (Kruhový trénink), první zmínka o této metodě posilování je z roku 1954 z Anglie. Je zaměřena na rozvoj svalové síly a celkové tělesné zdatnosti. Toto cvičení může provádět několik cvičenců najednou, je přesně vymezen čas pro provedení série i čas pro pauzu (6-12 cviků se střídajícím se zaměřením, 1-4 okruhy, pravidla stejná jako pro předchozí metodu).

l. Metoda elektrostimulace : v níž je vyloučena volní složka a kontrakce podněcována prostřednictvím impulsů z elektrod, je nutná kvalifikovaná osoba, dochází k hypertrofii, zlepšení silových schopností, ale hlavně k rychlejší regeneraci svalové tkáně.

m. Metoda kulturistická, v této metodě se používají různé soustavy cvičení zaměřených na harmonický a proporcionální rozvoj svalové hmoty a její estetický vzhled. Používá se cvičení s činkami s vlastní hmotností, na speciálních trenažerech a izometrická cvičení. Využívá všechny druhy zatížení, různé počty opakování a sérií.

Pokud se u této metody neprovádí kompenzační cvičení a aerobní aktivity může dojít ke zkrácení svalstva a omezení výbušné síly.

4.5.1 Velikost zatížení

Při zatížení pod 20% maximální svalové síly (MSS) (tato síla se rovná maximální zátěži, kterou je daný jedinec v tu chvíli schopen zvládnout) se svalová síla postupně vytrácí a svaly atrofují.

Při zatížení 20 – 30% (které se rovná normálnímu dennímu zatížení) se svalová síla udržuje na stejné úrovni.

Zatížením v rozmezí 30 – 45% se trénovanost postupně zvolna zvyšuje. Zatížení odpovídající 45% MSS. rozvíjí svalovou sílu maximálně, toto platí pro jednotlivý sval. V praxi kde procvičujeme více svalů najednou, používáme pro zajištění přírůstku síly daleko větší zatížení, a to mezi 70 – 90% MSS., které při rozložení na jednotlivé svaly znamenají oněch 45%.

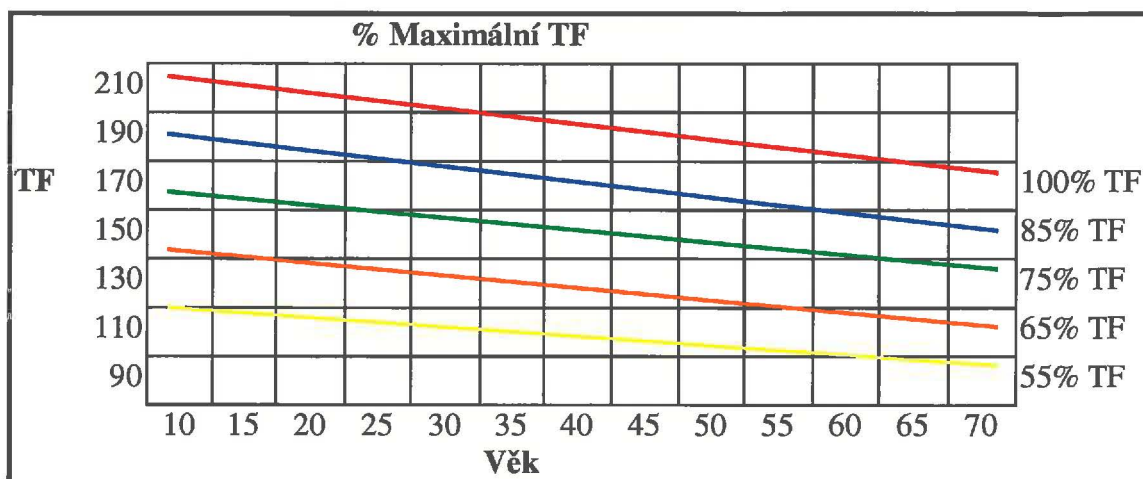
Pro rozvoj statické síly používáme zatížení 90 – 100% MSS.. Brzdovou sílu rozvíjíme pomocí nadmaximálních hodnot a to 120 – 160% MSS.. Pomocí rychle prováděného cvičení s poměrně velkým zatížením, 70 – 80% MSS rozvíjíme dynamickou sílu, vytrvalost v rychlosti rozvíjíme 30 – 50% MSS.. Výsledný efekt cvičení je dále závislý na počtu opakování, tempu cvičení, délce odpočinku apod..

Dále se tréninková intenzita stavět na základě tepové frekvence. Efektivní cvičení nemá být vyčerpávající a zároveň však nemá být málo intenzivní. Doporučení je stanovit limit 75% maximální tepové frekvence. K maximálnímu spalování tuku dochází při intenzitě zatížení, kterou fyziologové označují jako 50 % VO₂max (viz. Tabulka 2 a 3). Což v praxi odpovídá rozmezí 120 – 140 tepů za minutu (Havlíčková, 1997).

Tabulka 2.

90%	ZÁVODNÍ	90%
80%	ZVYŠOVÁNÍ VÝKONNOSTI	80%
70%	ROZVOJ KONDICE	70%
60%	REGULACE HMOTNOSTI	60%
50%	SPORT PRO ZDRAVÉ	50%

Tabulka 3.



Tab. 3. % Maximální TF v závislosti na věku (Melichna, 1995)

4.5.2 Frekvence posilování

Při tréninku jednou za 14 dní svalová síla nepřibývá ani neubývá. Při tréninku jednou za týden je přírůstek svalové síly asi 40% přírůstku při každodenním tréninku.

Při posilovacím tréninku víckrát denně je rozdíl v přírůstku síly nepatrný. Z fyziologického hlediska je každodenní trénink optimum, avšak optimální frekvenci tréninků je třeba kromě těchto obecných pravidel určit také na základě individuálních dispozic jednotlivce, jeho pokročilosti, výkonnosti, somatotypu, temperamentu apod..

Praxe některých žen s odstraňováním tuku na hýždích a stehnech ukazuje na nutnost zatěžovat tyto partie co nejčastěji. Pracující svaly vyžadují při činnosti energii a neumožní, aby se tuk kolem nich ukládal. Energie potřebná pro práci svalů může být (hypoteticky) uvolňována za příhodných podmínek z podkoží blízkého pracujících svalů (Tlapák, 1999).

4.5.3 Počet opakování a sérií cviků

Při maximálním zatížení (tj. 100% MSS.) opakujeme cvičení jednou, dále se počet opakování postupně zvyšuje s postupným ubíráním zatížení. Během tréninku jednotlivá cvičení provádíme v sériích a z možných kombinací se vytváří jednotlivé druhy tréninku.

Z uvedeného vyplývá, při vysokém zatížení (70 – 80% MSS.) se počet opakování v jedné sérii pohybuje v rozmezí od 5 – 10, při středním zatížení je to 10 – 15 maximálně 20 a pro trénink vytrvalosti a redukci nadváhy se používá 20 a více opakování v jedné sérii. Počet jednotlivých sérií během celého tréninku je přímo závislý na zkušenosti a fyzické vyspělosti cvičence (Stackeová, 2004).

Pro upřesnění bych uvedl (Tlapák, 1999), že tam kde je nutné zachovat sílu svalů se současným odstraňováním tuku (břišní svaly, hýžděové svaly) jsou proto používány nižší počty opakování na začátek tréninku a vyšší počty opakování na jeho konci. Tento způsob není sice ideální (neboť vysoké počty opakování snižují účinky posilování), avšak jiné cesty není.

4.6 Cvičení jedinců

Z literatury jsem také použil informace pro sestavení obsahu tréninkových jednotek týkajících se jejich hlavních částí. Cvičení jedinců se dá tedy rozdělit do těchto skupin: Začátečníci, Středně pokročilí a Pokročilí

4.6.1 Cvičení začátečníků

Tlapák (1999) nazývá první neboli začátečnické období cvičení obdobím zpevňování. Trvání tohoto období je individuální, zpravidla 2 – 3 měsíce. U těchto jedinců je velmi důležité jaké cviky se zvolí do jejich programu a jakou intenzitou budou daná cvičení provádět. Zaměřujeme se především na cviky pro celé tělo, jednotlivá cvičení provádíme v plném rozsahu s důrazem na správnost dýchání. Upřednostňujeme izolovaná cvičení (tedy ta, které při provádění pohybu zatěžují pouze procvičovaný sval). Cílem tohoto cvičení je tedy správný nácvik techniky posilování a korekce drobných svalových disbalancí.

Dále Tlapák (1999) uvádí: počet opakování v jedné sérii pro začátečníky se pohybuje zpravidla okolo 10 (optimální počet je v rozhraní 8 – 15, přičemž u horních končetin 8 – 12, dolních končetin 12 – 15, při obecných pravidlech, že méně než 8 opakování rozvíjí svalovou sílu a více než 15 svalovou vytrvalost a relativně přispívá

k redukci nadváhy). Frekvence cvičení je individuální v rozmezí 2 – 3 a délka jedné cvičební jednotky okolo 60 minut.

4.6.2 Cvičení středně pokročilých

Po prvním začátečnické cvičebním programu následuje první změna tréninku. Ve většině případů, které uvádí literatura, dochází k rozdělení tréninku na cvičení horní a dolní polovinu těla. Po té se dále dělí trénink horní poloviny těla nejčastěji na prsa – záda, ramena – biceps – triceps, popř. prsa – biceps, záda – ramena – triceps nebo prsa – triceps, záda – ramena – biceps. Také může dojít ke kombinacím mezi horní a dolní polovinou těla a to: stehna – ramena – břicho, záda – biceps, ramena – triceps. V tomto období je možné začít zařazovat náročnější a silové cviky. Stále však klademe důraz na dodržování správné techniky cvičení. Toto období je individuálně dlouhé, řádově se jedná o první jeden až dva roky (Rodzinskyj, 2001; Tlapák, 1999).

4.6.3 Cvičení pokročilých

Pokročilí cvičenci úměrně zvyšují frekvenci cvičení a počet cvičebních jednotek v týdnu. Také se často vyskytují tréninkové jednotky v nichž cvičenci procvičují pouze jednu svalovou partii nebo dvě menší, na jednu svalovou partii pak provádí 3 – 4 cviky po 3 – 4 sériích.

Dále je možné všechny uvedené druhy cvičení různě kombinovat zejména v trénincích pro středně pokročilé a pokročilé cvičence a to zařazováním supersérií, trisérií, gigantických sérií a princip předvyčerpání. U více pokročilých jedinců jsou pak zařazeny principy vynucených opakování, principy negativních opakování, pyramidy, cheatingu a princip neustálé změny. Velice často se setkáváme s tréninky několikrát denně (nejčastěji používaný je dvoufázový trénink) (Choutka, Dovalil, 1991; Rodzinskyj, 2001; Tlapák, 1999).

4.6.4 Tréninková jednotka

Během samotného tréninku je nutné dodržovat zásady správného členění tréninkové jednotky. Není možné „nastoupit“ na těžký posilovací nebo aerobní trénink bez předchozího řádného rozcvičení, nebo není možné v závěrečné části tréninku provádět cvičení náročná na koordinaci nebo cvičení, která kladou vysoké nároky na silové schopnosti cvičence.

Čím je větší objem u tréninkové jednotky, tím je nižší intenzita a obráceně. Tak tréninkové jednotky s větším objemem obvykle trvají delší dobu a tréninkové jednotky s vyšší intenzitou kratší dobu. Tréninkovou jednotku lze rozdělit na tři-čtyři fáze. Zde je několik doporučení, které jsem uplatnil během samotného tréninku:

I. Úvodní část: Tlapák (1996) doporučuje pomalé rotace trupu, úklony, předklony, bočné kruhy pažemi a nohami a na závěr švihová cvičení apod.. Zapracování je pak připravení organismu na jednotlivá cvičení a to provedením jedné až dvou sérií s lehkým zatížením před prvním prováděným cvikem.

Cílem je připravit sportovce psychicky a fyzicky. Uvést jej do optimálního stavu, který umožní se plně soustředit na tréninkovou práci. Dále pak rozcvičení pomocí jednoduchých a nenáročných cvičení, jejich cílem je i navození dobré nálady.

II. Průpravná část: příprava na zatížení v hlavní části jednotky. Rozcvičení je již speciální podle úkolu hlavní jednotky. Bude-li cvičení rychlosti v hlavní jednotce, zaměřujeme se na takové rozcvičení, které je nezbytné pro tyto cíle. Obdobně to platí např. pro cvičení techniky v hlavní jednotce, nebo silová cvičení.

III. Hlavní část: v hlavní části se provádí samotné cvičení dle rozpracovaného tréninkového plánu pro jednotlivé cvičence.

Vzhledem k různorodosti úkolů jednotky, lze jen obecně stanovit zásady. Nejprve zařazujeme cvičení náročná na koordinaci. Cvičení náročná k soustředění, kdy i sebemenší únava, byť i malá, negativně ovlivňuje výsledek. Příkladem mohou být nácviky nových technik, rozvoj obratnosti, apod. Následně zařazujeme nácvik rychlosti,

kdy opět je nezbytná svěžest organismu. Z psychického hlediska je nezbytná maximální koncentrace. V třetí fázi následují posilovací cvičení, které mohou být charakteru rychlostní nebo vytrvalostní, pak se samozřejmě jejich místo mění. V poslední fázi se zařazují cvičení vytrvalostní. Toto schéma se bude samozřejmě přizpůsobovat konkrétním specializovaným sportům (Rudzinskyj, 2001).

IV. Závěrečná část: na závěr cvičební jednotky zařazujeme uvolnění neboli stretching (uváděný v mnoha literaturách). Jednouše řečeno, jedná se o cvičení ve kterém se mají procvičované svaly uvolnit a protáhnout ze zkrácení způsobeného předchozím tréninkem.

V praxi bývá často na konec tréninku zařazováno aerobní cvičení, jehož účelnost se posuzuje podle individuální vyspělosti jedince. Dle mého názoru, při zařazení tohoto cvičení v této fázi tréninku dochází k výrazné podpoře redukce nadváhy. Nesmíme zapomenout na možné negativní důsledky u méně zdatných jedinců (možné přetížení a prodloužení regenerace).

(Choutka, Dovalil, 1991; Rodzinskyj, 2001; Tlapák, 1999)

4.7 Sexuální rozdíly a správná výživa

V samotném tréninku nejsou vytvořeny rozdíly mezi cvičením mužů a žen. Všichni jedinci podstupují stejný tréninkový program, který se liší pouze v intenzitě zatížení, zejména intenzitě zatížení, jakou jsou jednotliví jedinci schopni zvládnout. Všichni jedinci bez rozdílu pohlaví a věku cvičí stejné cviky a provádějí stejný aerobní trénink.

V jednotlivých částech tréninků pro redukci nadváhy a popřípadě i k zlepšení fyzické kondice dochází postupně ke snižování objemu cvičení a zvyšování zatížení. Také v jejich průběhu dochází k zařazování cviků s vyššími nároky na techniku cvičení.

Tyto tréninkové programy nejsou doporučovány lidem se zdravotními problémy jako např.: mládeži do skončení puberty, jedinci s vážnějšími chorobami srdce a cév, poruchami jaterní fce., ledvinovou nedostatečností, cukrovkou, vážnými problémy pohybového aparátu či jinými chorobami, např. vyklenutím oční rohovky apod..

Během tréninků pro redukci nadváhy je velice důležité zaměřit se na správnou výživu, která zajišťuje přísun správných živin pro lidský organismus. Je důležité v tomto období výrazně redukovat příjem tuků a cukrů v potravě. Může nám připadat, že tyto tréninky probíhají za negativní energetické bilance a hlavní energetický příjem je zajištěn přísunem bílkovin v potravě. To však není tak úplně pravda. Snahou je snížit příjem tuků a cukrů, ale ne je úplně vyloučit. Pozor bychom měli dávat na snahu o maximální snížení všech cukrů přijímaných v potravě. Tato cesta je nerozumná. Vždyť se říká, „tuky hoří v plameni cukrů“.

Je tedy nutné zachovat příjem cukrů (zejména složených cukrů obsažených v celozrnných výrobcích, rýži, těstovinách, bramborách atd.). Příjem tuků není tak jednoduchý jako věta, „že se má snížit“. Měl by se pohybovat pod 30 % denního energetického příjmu, podle některých autorů by měl být na úrovni jen okolo 10 %. Konzumovaný tuk by měl být součástí potravin nejlépe rostlinného původu nebo rybího masa. Je také nutné věnovat pozornost substituci všech nutných vitamínů (vitamin C, thiamin, kobalamin), minerálů (zinku, chrómu) a fortifikovat stravu bílkovinnými koncentráty a preparáty obsahujícími volné aminokyseliny a oligopeptidy. Během samotného tréninku je vhodné používat vysokoenergetické izoosmolární sportovní nápoje pro udržení glykémie při dlouhotrvajícím tréninku (Cooper, 1990; Černý, 1993; Rudzinskyj, 2001; Tlapák, 1999).

Během absolvování tréninkových programů pro redukci nadváhy jsou doporučovány úpravy jídelníčku cvičenců. Pro příklad uvádím několik rad spojených se sestavením cvičebního jídelníčku:

- jíst častěji, než hodně najednou (cca každé 2 - 3 hodiny, nebo minimálně 6x denně)
- vyvarovat se jídlům podávaných jako tzv. *Fast Food*
- vyvarovat se jídlům jako Chipsy, zmrzlina, velké množství čokolády, sladké limonády (cola aj.) či jiné „pamlsky“
- vyvarovat se příliš slaným nebo smaženým jídlům, a ani si tato jídla nepřipravovat doma

- ženy, by měly dodržovat energetický příjem mezi 1800 – 2000 kcal za den z toho cca 60 – 65% sacharidy, 20 – 25% proteiny a 15% tuky
- muži, by měli dodržovat energetický příjem mezi 1900 – 2200 kcal za den (pro tzv. „hladové muže“ doporučuji nepřekračovat příjem 2400 kcal za den) a z toho cca 60 – 65% sacharidy, 20 – 25% proteiny a 15% tuky
- zajistit dostatečný příjem vitamínů nejen v podobě suplementů (také formou ovoce, zeleniny, salátů – tato jídla jíst jako přesnídávku nebo v případě, kdy jedinci mají opravdu hlad, avšak ovoce by nemělo být konzumováno ve večerních hodinách)
- co nejméně, nebo vůbec ne, konzumovat alkohol
- rozumě využívat suplementy jako doplňky stravy (*doporučuji pozorně číst návody k užití*)
- přijímat denně 2 – 3 litry tekutin (samozřejmě bez cukru a rozumě kombinovat čistou vodu a minerální vody)
- příjem energie (cukry, „tuky“) dopoledne a bílkoviny odpoledne (i večer)
- v některých případech oddělení příjmu bílkovin a sacharidů (dělená strava)
- zvýšení příjmů vlákniny
- občasné zařezání tzv. očistných dnů (pití pouze ovocných a zeleninových šťáv)

Výše uvedené doporučení jsou pouze orientační. Touto problematikou se do detailů zabývá dietologie.

4.8 Dynamika metabolického zajištění

Kohoutek (1987) uvádí, na orgánové úrovni je hlavním subsystémem kardiovaskulární soustava, jejíž funkční kapacita je limitujícím faktorem výkonů globální povahy. Z prvků, které náleží tomuto subsystému, můžeme jmenovat např.: minutovou plicní ventilaci, minutový srdeční objem, difuzní kapacitu plic, srdeční frekvenci.

Ze subsystémů rozlišovaných na tkáňové úrovni lze typovat především předpoklady strukturální a biochemické.

Ze strukturálních jsou to především: počet a poměr rychlých a pomalých svalových vláken, počet svalových mitochondrií, stupeň kapilarizace pro potřeby krevního zásobení svalu a některé další.

Biochemické předpoklady zahrnují jednak řadu ukazatelů, které jsou přímým předpokladem výkonu jako např.: vysoký obsah zdrojů energie (cukrů a tuků, zejména svalový glykogen), vysoká koncentrace hemoglobinu a zvýšená aktivita oxidativních enzymů ve svalu, ale také funkční změny, které podporují aktivitu svalu.

Z hlediska tkáňové rozlišovací úrovně je pro výkon at', kratší nebo delší doby trvání rozhodující plynulý přísun zdrojů energie svalovým buňkám, dodávaných jednak z přímých zásob v organismu tak metabolickou cestou ze základních živin.

Energetické krytí

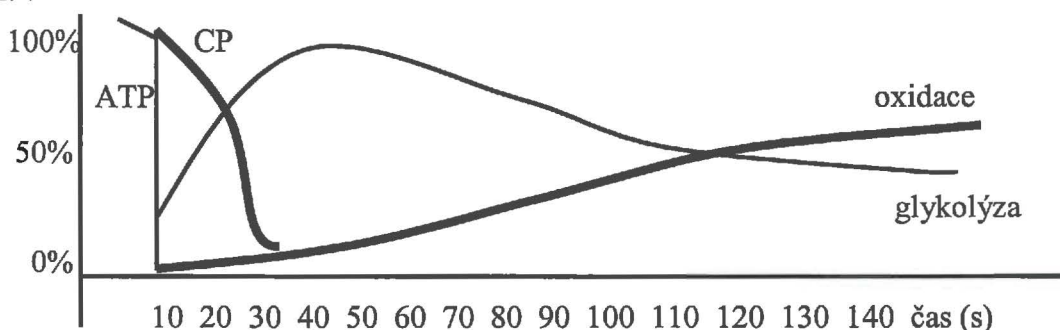
Základním energetickým zdrojem pro svalovou práci je adenosintrifosfát (ATP), látka energeticky velmi bohatá, která je za normálních podmínek, spolu s kreatinfosfátem (CP), z jehož zásob se průběžně doplňuje, přítomna ve svalu již před zahájením svalové kontrakce. Tato základní zásoba umožňuje vykonat přibližně 2 - 20 svalových kontrakcí. V průběhu svalového zatížení koncentrace ATP a CP postupně klesá. Vyčerpání těchto substrátů se organismus brání resyntézou ATP. Ta je ve svaích zajišťována třemi základními systémy:

- **anaerobně alaktátovým** mechanismem (kreatinfosfátovým, ATP – CP systémem) – jednorázové pohybové činnosti blízké maximální nebo maximální intenzity nebo činnosti blízké maximální intenzity vyžadující její trvání a udržení po krátkou dobu (vrh koulí, skok do výšky, podání v tenise, střelba při hokeji popřípadě sprinty, únik ve fotbale atd.)
- **anaerobní glykolýzou** (laktátovým (LA) systémem) – pohybové činnost submaximální intenzity (běhy na 200 a 400m i 800m)
- **aerobním systémem**, oxidativní štěpení cukrů a tuků (O₂ systém) – pohybové činnosti střední a mírné intenzity

Žádný z těchto uvedených systémů nepracuje izolovaně. Během svalového výkonu se postupně překrývají v přechodových zónách a v určitý moment jeden z nich

přebírá hlavní úlohu. Snahou organismu je zajistit dodávku energie plynule a převážně aerobně, oxidativně, neboť tento způsob je neekonomičtější. Při dlouhodobých aktivitách je energetická potřeba kryta téměř výlučně O_2 systémem.

Obr: 4



Obr. 4. Relativní podíl energetických systémů na energetickém metabolismu v závislosti na intenzitě a délce trvání zatížení (Kohoutek, 1987; Semigonovský, 1986)

I. ATP – CP systém, zajišťuje energetickou potřebu v prvních sekundách zatížení resyntézou ATP a CP. Svého maxima dosahuje již po 2 – 3 sekundách a stačí pokrýt energetickou potřebu na 10 – 20 sekund doby trvání zátěže.

II. LA systém, se do energetického metabolismu zapojuje trvá-li zatížení déle než 4 s, tj. ještě před vyčerpáním zásob ATP a CP. Plně se rozvíjí od 20 s zatížení tzn. v době kdy již zásoby ATP a CP nestačí pokrýt energetické požadavky a svého maxima dosahuje mezi 40 – 50 s zatížení. V dalším průběhu spolupůsobí na energetickém krytí až do 6 minuty. (Konečným produktem resyntézy ATP v tomto systému je laktát – kyselina mléčná, jehož stupající koncentrace je jednou z hlavních příčin únavy. Jeho odbourávání lze do značné míry ovlivnit vhodnou formou intervalového tréninku.)

III. O_2 systém, oxidativní resyntéza ATP se do energetického metabolismu zapojuje již mezi 40 – 50 s zatížení (organismus využívá zvýšeného přísunu kyslíku ke tkáním). Jako zdroje energie jsou využívány zejména glycidy (cukry) a později, přibližně od 10 minuty zatížení také lipidy (tuky). Semigonovský (1986) uvádí, z energetického hlediska jsou tuky zásobními látkami, na něž se přeměňují živiny přijaté nad okamžitou potřebu energetického krytí. Sportovci využívají látky tukové povahy v energetickém

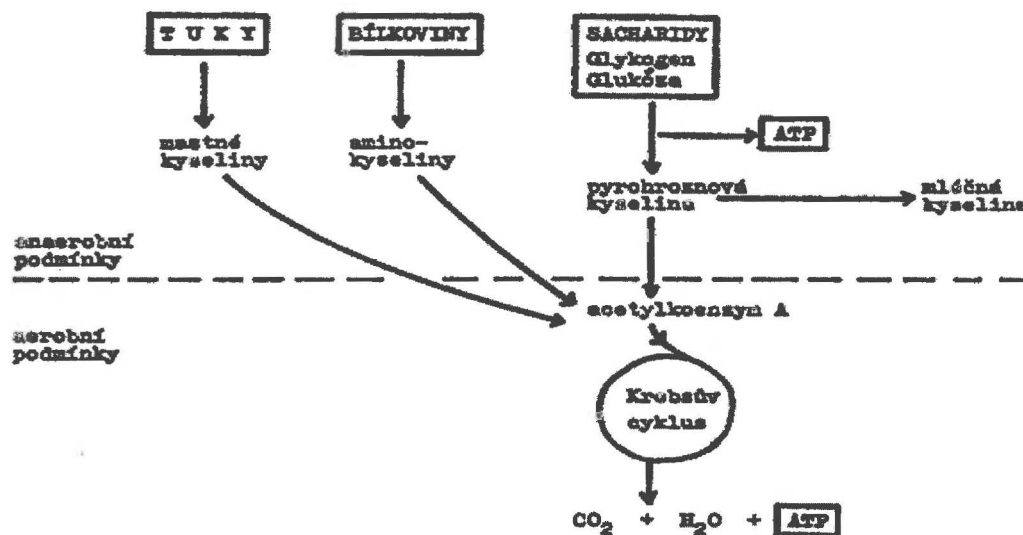
metabolismu vždy jen v dějích oxidativního metabolismu. Tento systém zabezpečuje 13 – 19x vyšší výtěžnost energie než předchozí systémy.

Tabulka 4.

Typ zatížení	Doba možného trvání	Energetický systém	Zdroje energie	Intenzita poh. činnosti
Anaerobní rychlostní	do 5 s	ATP	ATP, CP, uhlovodany, glykolýza	maximální
rychlostně silové	do 20 – 50 s	ATP – CP, LA	uhlovodany, glykolýza	submaximální
krátkodobé	50 s – 2 (3) min.	LA	uhlovodany	submaximální
Aerobní stř. dob.	2 – 10 min.	LA + O ₂	uhlovodany	střední
dlouhodobé	10 – 60 min	O ₂	uhlovodany a tuky	střední, mírná
extrémě dlouhé	nad 60 min.	O ₂	převážně tuky	mírná

Tab.4. Produkce energie při různých formách zatížení (Kohoutek, 1987; Semigonovský, 1986)

Obrázek 5.



Obr. 5. Zjednodušené schéma uvolňování energie pro svalovou činnost (Havlíčková, 1997; Melichna, 1995; Semigonovský, 1986)

4.9 Vliv prostředí

Tréninkové prostředí má velký vliv na jedince. Je většinou typizované a vládne v něm kolektivní sportovní duch. Samotný trénink probíhá v typizovaných fitness, wellness centrech a posilovnách v pravém smyslu slova. To má důležitý dopad na

samotného cvičence a jeho psychiku. Z vlastní zkušenosti mohu potvrdit, že z hlediska působení na psychiku jsou pro cvičence lepší menší avšak dostatečně vybavené posilovny, neboť při cvičení nemusí cvičenci věnovat pozornost velkému prostředí a rušivým elementům, které se objevují ve velkých posilovnách. Je také velice důležité, aby toto prostředí bylo čisté a dobře osvětlené. Nesmíme zapomenout ani na správnou teplotu cvičebního prostředí, která z velké části ovlivňuje samotný cvičební výkon a to před a během samotného cvičení.

Bartůňková (2006) uvádí, podíváme-li se blíže na vlivy zevního prostředí a zejména vlivy tepelné pak zjistíme, že neoptimálnější je provádět cvičení vytrvalostního charakteru při teplotě prostředí okolo 15 °C. Při vyšších teplotách dochází ke ztrátám Na⁺ a Cl⁻ potem (to zejména u netrénovaných osob při teplotách okolo 20 °C). Lékařská doporučení -cvičení vytrvalostního charakteru, popř. závody, lze povolovat pouze do teploty prostředí do 27 °C, při teplotách vyšších, se tyto činnosti mají přerušit.

Velký vliv na cvičence mají i lidé, kteří se v době tréninku pohybují v posilovně. U malých posiloven se vytváří stálá klientela cvičenců, kteří se zde cítí téměř „jako doma“, což má příznivý vliv na jedince. Tito známí lidé, také pomáhají a psychicky podporují jedince v tréninku a dokáží ho dostatečně povzbudit. Také u malých posiloven není větší problém vytvořit si soukromé hodiny cvičení, neboť velké množství lidí přítomných při cvičení působí spíše rušivě, namísto psychické podpory.

Nejdůležitější osobou je však sparingpartner. Je to cvičenec, který je důvěrně známý a je na podobné nebo stejné tréninkové úrovni. Ví jak má povzbuzovat a pomáhat při cvičení a také dokáže svými výkony „provokovat“ k lepším výkonům. Sparing partner je tedy důležitou součástí celého tréninkové ho procesu.

Přiblížíme-li si část kapitoly Cvičení jedinců jedná se v Základním tréninku o cvičení středně pokročilých cvičenců. Pro to aby cvičenci mohli podstoupit tento trénink musí mít nutně dostatečné znalosti o technice cvičení na většině cvičebních trenažérů a znát správnou techniku cvičení s volnými činkami na všechny svalové partie.

Tyto znalosti ve cvičení jsou také v celém tréninkovém cyklu využívány, neboť cvičenci cvičí ve dvojicích, proto musí spoléhat na dobré znalosti svého

sparingpartnera. U sparingpartnera se tedy nejedná pouze o psychickou podporu, v převážné většině jsou využívány jeho znalosti o cvičení a dopomoci při provádění samotného cvičení.

4.10 Tréninkové postupy doporučované v současnosti

V současnosti existuje mnoho dostupné literatury zabývající se cvičením ve fitness centrech, posilovnách, metodikou posilování a tvarováním těla, avšak není v ní přesně uvedeno jakým způsobem redukovat nadváhu a zároveň zvýšit fyzickou kondici. Z tohoto důvodu bylo nutné při sestavování Základního tréninku vybrat (jak se říká „od každého trošku“) různé cvičební metody a typy tréninků a sloučit je dohromady tak aby výsledný efekt byl co největší.

Převážně jsem se zaměřil na ty oblasti, které pracují s informacemi pro cvičence, kteří chtějí zredukovat svou nadváhu a cvičení se věnovali bez větších úspěchů, nebo nejsou spokojeni s výsledky tréninku, který používají. Základní trénink je tedy vytvořený pro cvičence pokročilé nebo minimálně pro ty, kteří mají se cvičením zkušenosti a znají správnou techniku jednotlivých cvičení.

Jako příklad uvádím několik tréninků, které fitness a wellness centra (viz. přílohy Tabulky 5 - 16) nabízejí svým zákazníkům a které jsem použil při sestavování Základního tréninku pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice. Z těchto tréninků je patrné, že jednotliví trenéři si uvědomují jak je důležité kombinovat různé typy cvičení během jednoho tréninkového mikrocyklu. V převážné většině doporučovaných tréninků doporučují jednotliví trenéři rozdělit tréninkové dny tak, aby mezi jednotlivými tréninkovými dny byl minimálně jeden den volno. Dále doporučují cvičencům aby si určili maximální možnou dobu, kterou mají strávit v posilovně. Myslím si, že takovéto určování cvičebního času dopředu motivuje cvičence k tomu, aby v případě nedostatku času cvičení různě zkracovali. Což je dle mého názoru pro kvalitní trénink nežádoucí. Jak jsem se zmínil výše, tréninky doporučované jednotlivými trenéry obsahují různé druhy cvičení a také tréninkového zatížení v jednom cvičebním mikrocyklu. Toto přispívá k rozvoji trénovanosti jedince.

Jako další část tréninků, uvádí aerobní činnost. Dle mého názoru jsou tyto uváděné aerobní tréninky nedostatečné a při jejich používání nedochází k výraznějším úbytkům nadváhy. Tyto aerobní tréninky doporučuji pouze jako doplňkovou činnost při cvičení ve fitness centrech a v převážné většině se jedná o doporučení volno-časových aktivit. Myslím si, že volno-časové aktivity jsou pro jedince velice důležité jak z hlediska využití volného času tak mají dobrý vliv na psychiku člověka. Avšak u jedinců, kteří se rozhodli podstoupit jakýkoliv trénink od kterého očekávají buď úbytek nadváhy nebo zlepšení fyzické kondice jsou volno-časové aktivity činnosti sloužící pouze k uvolnění od tréninku, který podstupují. To je dle mého názoru jako aerobní činnost nedostačující. Proto jsem vytvořil aerobní trénink, který jsem spojil s posilovacími cvičeními.

Chcete-li snížit váhu je nutné trénovat na 65% maximální tepové frekvence (výpočet byl stanoven dle základního výpočtu pro maximální tepovou frekvenci tj. $220 - \text{věk}$). Jestliže je trénink pravidelně prováděn na této intenzitě, dochází k odbourávání podkožního tuku, který je využíván pro resyntézu ATP. Jestliže je tréninková intenzita vyšší dochází ke zvyšování trénovanosti.

5. CÍLE PRÁCE

Cílem této práce je vytvořit Základní trénink pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice s ohledem na takovou skladbu cvičení, aby co v možná největší míře docházelo k redukci nadváhy a experimentálně potvrdit nebo vyloučit účinnost tohoto programu.

5.1 Úkoly práce

- studium dostupné literatury
- vytvoření tréninkového programu
- sestavení tréninkové skupiny a provedení experimentálního cvičení dle vytvořeného tréninkového programu
- provedení měření
- vyhodnocení nashromážděných dat
- stanovení závěrů

5.2 Stanovení vědecké otázky

- u jednotlivých cvičenců dojde ke změnám nadváhy a fyzické kondice v průběhu cvičení.
- základní trénink ovlivní cvičence a následnou regulaci nadváhy a zlepšování fyzické kondice.
- základní trénink ovlivní psychiku testovaných cvičenců.

5.3 Stanovení hypotézy

- u žen dojde ke snížení hmotnosti po skončení experimentu o 5 kg.
- u mužů dojde ke snížení hmotnosti po skončení experimentu o 7 kg.

Úvahy platí pro veřejnost trpící nadváhou, u níž je podíl tukové tkáně větší než 20 % tělesné hmotnosti, schopnou provádět jednotlivá cvičení v dostatečné míře a intenzitě, bez rozdílu pohlaví, věku a fyzické trénovanosti.

5.4 Přehled užitých metod výzkumu

Jako základní metoda pro tuto práci bylo použito cvičení prováděné dle vytvořeného Základního tréninku pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice popsaného níže v této práci. Cvičení je sestaveno na tři měsíce (mezocykly) dále je rozepsáno na jednotlivé cvičební týdny (mikrocykly) a jednotlivé cvičební dny a jednotky.

V průběhu tréninkového programu byly do tabulek zaznamenávány hodnoty a data zjištěné pomocí BIA analyzáru a antropometrických rozměrů. Pro spracování výsledků jsou využity výsledky měření zjištěné na začátku a konci Základního tréninku.

6. METODIKA VÝZKUMU

6.1 Charakteristika souboru

Pro svou práci jsem si vybral 2 skupiny, první měla 8 cvičenců a druhá měla 4 cvičence. První testovaná skupina (3 muži a 5 ženy) podstoupili sestavený trénink, druhá kontrolní skupina (2 muži a 2 ženy) cvičila dle svých dosavadních tréninků. Všichni cvičenci měli se cvičením zkušenosti, nejednalo se tedy o začátečníky. Všichni cvičenci cvičili pravidelně 2 - 3x týdně po dobu delší než 6 měsíců.

Cvičenci z první skupiny chtěli vyzkoušet nové tréninkové metody, neboť nedokázali dobře sestavit vlastní trénink, respektive nevěděli jak mají jednotlivé doporučené cviky zařazovat do tréninkových jednotek a kombinovat je mezi sebou.

Cvičenci ve druhé skupině byli dostatečně spokojeni se svými tréninkovými programy.

Hodnoty a data naměřené před začátkem tréninku:

I. Tréninková skupina:

Žena – Jana 33 let, váha 60kg, výška 162cm, pás 85cm, hrudník 93cm, boky 102cm, %tuku 23,2

Muž – David 22 let, váha 88kg, výška 177 cm, pás 85cm, hrudník 106cm, boky 104cm, %tuku 18,2

Muž – Tomáš 26 let, váha 95kg, výška 184cm, pás 99cm, hrudník 109cm, boky 103cm, %tuku 20

Muž – Rudolf 29 let, váha 103kg, výška 174cm, pás 117cm, hrudník 114cm, boky 107cm, %tuku 23,8

Žena – Alena 37 let, váha 63kg, výška 160cm, pás 83cm, hrudník 97cm, boky 100cm, %tuku 21,4

Žena – Petra 24 let, váha 58kg, výška 162cm, pás 70cm, hrudník 90cm, boky 93cm, %tuku 20,6

Žena – Monika 32 let, váha 91kg, výška 168cm, pás 89cm, hrudník 120cm, boky 128cm, %tuku 23,9

Žena – Andrea 32 let, váha 66kg, výška 170cm, pás 81cm, hrudník 96cm, boky 102cm, %tuku 20,9

II. Kontrolní skupina:

Žena – Sylvie 28 let, váha 70kg, výška 180cm, pás 72cm, hrudník 89cm, boky 92cm, %tuku 20,2

Žena – Erika 25let, váha 66kg, výška 174cm, pás 72cm, hrudník 88cm, boky 90cm, %tuku 21,6

Muž – Jan 28let, váha 91,5kg, výška 190cm, pás 89cm, hrudník 105cm, boky 98cm, %tuku 15,6

Muž – Radoslav 21let, 87kg, výška 176cm, pás 85cm, hrudník 100cm, boky 94cm, %tuku 14,4

6.2 Výzkumný design

Cvičení byla prováděna ve Fitness centru s vybavením potřebným k provádění všech cvičení uvedených v Základním tréninku.

Byla provedena měření pro zjištění hodnot a dat uvedených u jednotlivých jedinců. Měření proběhla na začátku a na konci každé části Základního tréninku, celkem 4x.

Pro zpracování výsledků byly použity hodnoty a data zjištěné na začátku a nakonci cvičebního programu, dále zpracované formou tabulek.

Měření pro zjištění hodnot % tuku v těle byla prováděna, dle pravidel nutných pro zjištění těchto hodnot, vždy mezi 18. a 20. hodinou (nebo nejméně 2 hodiny po obědě nebo před večeří) pomocí Tanita BC532.

Měření antropometrických rozměrů bylo vždy prováděno ve spodním prádle. Hodnoty byly zjišťovány pomocí pásového měřidla a digitální váhy.

Cvičenci byli instruováni minimálně dva dny před prováděním měření. Nesměli výrazným způsobem měnit svůj stravovací jídelníček, z důvodu, aby nedocházelo k výrazným odchylkám při měření.

Všechna uvedená následující cvičení a cvičební plány jsou pro *středně pokročilé* nebo *pokročilejší cvičence* bez závažnějších zdravotních omezení.

6.2.1 Cvičební plán

Na začátek je nutné uvést, že níže popsany trénink je náročný a všichni jedinci, kteří se ho rozhodli podstoupit, byli s jeho náročností srozuměni a všechna cvičení v něm popsaná podstupovali na vlastní riziko.

Základní cvičební plán vytvořený pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice a zdatnosti je založen na „třídenních intervalech“, ve kterém se postupně střídají; tlakové cviky (první den), tahové cviky (druhý den) a cviky na nohy (třetí den). Mezi jednotlivými cvičebními dny jsou zařazeny také „intenzivní intervaly“ tzv. kardio trénink.

Celý systém cvičení je naplánovaný v mikrocyclech – v každém z nich se trénink mění a tyto změny by měly účinně působit na odbourávání podkožního tuku a pomáhat rozvíjet svalovou hmotu a přírůstky svalové hmoty. V tomto cvičebním plánu by (teoreticky) nemělo docházet ke stagnaci (to z velké části závisí na cvičencích a jejich přístupu ke cvičení a psychickém stavu během tréninku).

Nevýhodou tohoto cvičebního programu je, že každý mikrocycklus je záležitost jednoho pokusu a není možnost opakovat stejné kombinace sérií, vah a cviků *(pokud by k tomuto opakování došlo popř. by došlo k výpadku ve cvičení, nemuselo by dojít k dosažení předpokládaných výsledků)*.

Před začátkem a po skončení samotného cvičení bylo provedeno měření antropometrických rozměrů pro zjištění váhy, obvodů pasu, hrudníku a boků a zjištění procent tuků v těle pomocí elektronického přístroje na měření tuku v těle.

Během níže popsaného Základního tréninku by měla být nejvíce rozvíjena globální vytrvalost dlouhodobá, pomocí dynamických cvičení zaměřených na rozvoj obecných vlastností vytrvalosti. V první části, každé tréninkové jednotky, během celého tréninkového programu jsou zařazena posilovací cvičení. Jsou používána cvičení zaměřená na koncentrickou a excentrickou svalovou kontrakci, zaměřených na vytrvalostní sílu. Byly použity různé druhy metod rozvoje silových schopností, v největší míře pak metoda kulturistická, kruhový trénink a metoda silově vytrvalostní.

Cvičení jsou dále sestavena tak, aby během jejich provádění docházelo k redukci nadváhy, tzn. že všechna aerobní cvičení probíhala ve střední intenzitě zatížení. Hranice pro tuto střední intenzitu cvičení byla stanovena na 60% - 65% maximální tepové frekvence (MTF). Maximální tepová frekvence byla stanovena dle základního výpočtu $220 - \text{věk jedince}$. Výsledek byl násoben %-lní hodnotou zatížení. Např.: $220 - 40 = 180 \times 0.65$ (65% MTF pro redukci nadváhy) = 117 TF/min. (pro sledování TF byl použit přístroj Polar RS100).

Podíváme-li se blíže na Základní trénink pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice a porovnáme jej s tréninky doporučovanými v literatuře, jednotlivými trenéry popř. s tréninky vrcholových sportovců zjistíme, že vytvořený Základní trénink se nejvíce podobá tréninku kulturistů a to zejména části tréninku nazývané jako „rýsovací období“. Dále je tento trénink založen na poznatcích z různých tréninků pro redukci nadváhy. Tyto poznatky sem nejvíce použil při sestavování aerobní části tréninku.

Pro část kulturistického tréninku, nazvanou jako rýsovací období, je charakteristické zvýšení zdatnosti kardiovaskulárního systému a zvýšení energetického výdeje, přesněji řečeno co možná největší redukce „tukového polštáře“ a zkvalitnění svalového reliéfu.

V tradičních kulturistických trénincích se délka tohoto „rýsovacího“ období pohybuje zpravidla od 4 do 6 týdnů. Vzhledem k tomu, že Základní trénink je vytvořen pro jedince, kteří mají podíl tukové tkáně nesrovnatelně vyšší než pravidelně trénující jak profesionální tak i kondiční kulturisté je délka tréninku prodloužena na 3 měsíce. Během tohoto období dochází k radikálním změnám ve složení tréninků tak i k výrazné změně ve stravovacím režimu.

V níže popsaném Základním tréninku pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice, je jako aerobní cvičení zařazeno také cvičení na veslařském trenažéru. Toto cvičení je zařazeno z toho důvodu, že někteří cvičenci nemají rádi klasická aerobní cvičení, mezi které patří běhání nebo jízda na stacionárním rotopedu. Cvičení na veslařském trenažéru je vhodným ekvivalentem aerobní činnosti. Pro úplnost informací uvádím typy a doporučení pro cvičení na veslařském trenažéru (viz. Přílohy Tabulka 14 – 16).

I. První mezocyklus

První mikrocyklus začíná tréninkem svalové síly a vytrvalosti (toto cvičení se vždy opakuje v prvním mikrocyklu každého mezocyklu).

V tomto mikrocyklu používáme středně těžké váhy (respektive váhy a intenzitu, kterou si cvičenci sami stanovili a od těchto jsem dále stanovil další zatížení a intenzitu) a vyšší počty opakování (cca 15 – 20).

Odpočinek mezi jednotlivými sériemi je pouze 60 sekund (což stačí k tzv. „popadnutí dechu“). Po posilovacích cvičeních jsou zařazeny série intenzivních intervalů zaměřených na kardio trénink.

V druhém mikrocyklu provádíme cvičení zaměřená na stimulaci maximální hypertrofie svalů (růstu). Používáme „normální“ počty opakování (10 – 12) a prodlužujeme pauzy mezi sériemi na 60 – 90 sekund.

Ve třetím mikrocyklus obsahuje těžký vysoce intenzivní silový trénink. V tomto tréninku se stimulují všechna rychlá svalová vlákna. Počet opakování se redukuje na 6 – 8 s kvalitním provedením a pauza se prodlužuje na 90 – 120 sekund.

Posledním mikrocyklus je namáhavý. Je založen na silovém okruhu deseti cviků, které na sebe navazují. Počet opakování se zvyšuje na 10 a pauza se zařazuje až na konec cvičení (po provedení všech deseti cviků), je poměrně dlouhá, 3 – 4 minuty.

Denní program a příklad kardio tréninku viz. tabulka č. 17 a 18

Cviky, počty sérií a opakování viz tabulka č. 19

II. Druhý mezocyklus

Ve druhém mezocyklu dochází ke zvýšení intenzity cvičení, používáme nižší počet opakování (4 – 6), zato se úměrně zvyšuje váha (+cca 20 – 25 % váhy dosažené v prvním mezocyklu). Také dochází ke změně v kardio tréninku (prodlužuje se doba jeho trvání). S tímto zvýšením intenzity musíme dbát na kvalitní výživu a zotavení. Rychlost pokroku v tomto mezocyklu závisí na intenzitě a odpočinku, což jsou nejdůležitější faktory tohoto programu.

V pátém mikrocyklu provádíme u každého cviku tzv. redukované série – což znamená provádět po skončení všech požadovaných sérií ještě dvě s úměrným snížením váhy.

V šestém mikrocyklu se zařazují ke cvičebnímu programu tzv. trojsérie – série tří cviků prováděných za sebou bez přerušení.

V sedmém mikrocyklu používáme také trojsérie ale s postupným snižováním váhy (v první sérii každého cviku trojsérie provedeme 5 opakování s těžkou váhou, v dalších sériích snížíme váhu).

V osmém mikrocyklu provádíme gigantické série (jedná se o devět cviků z nichž každý provedeme v trojsérii, mezi jednotlivými cviky je malá pauza do 90 sekund).

Denní program a příklad kardio tréninku viz tabulka č. 17 a 18

Cviky, počty sérií a opakování a typy trojsérií viz tabulka č. 20

III. Třetí mezocyklus

Třetí mezocyklus je relativně stejný jako druhý. Relativně vysoká váha (zatížení) pomáhá udržet nabytou svalovou hmotu a současně pomáhá ztrácet tělesný tuk. V tomto mezocyklu jsou zařazeny redukované série pouze u některých cviků. Každou redukovanou sérii začínáme sérií s vahou, se kterou je cvičenec schopný provést 5 opakování, u dalších dvou sérií váhu snižujeme.

V devátém až jedenáctém mikrocyklu je stanovený počet opakování 6 – 8 a provádíme tři série a žádné redukované. Během desátého mikrocyklu dojde ke zvýšení počtu opakování na 8 – 10 a o několik procent snížíme zatížení a váhu. Objem kardio tréninku se mírně zvyšuje v každém mikrocyklu.

Ve dvanáctém mikrocyklu provádíme cvičení na celé tělo. Provádíme trojsérie z prvních třech cviků každého cvičebního dne v předchozím mikrocyklu, a v poslední sérii provedeme dvě redukované série u každého cviku.

Denní program a příklad kardio tréninku viz. tabulka č. 17 a 18

Cviky, počty sérií a opakování a typy trojsérií viz tabulka č. 21

6.3 Metody sběru dat

6.3.1 Bioelektrická impedance (BIA):

Tato metoda měří kompozici těla malým, bezpečným elektrickým proudem (elektrický proud nízké intenzity - 800 μ A, 50Hz), který prochází tělem. Proud volně prochází tekutinami ve svalových tkáních, ale při průchodu tukovými tkáněmi se setkává s odporem. Tento odpor tukových tkání vůči průchodu proudu se nazývá „bioelektrická impedance“ a je přesně měřen přístrojem na měření tělesného tuku.

Z naměřené hodnoty impedance, poměru výšky, hmotnosti a dalších korekcí přístroj na měření tělesného tuku vypočítá procento tělesného tuku. Na tomto principu je založen např. přístroj Tanita. Měření těmito přístroji je však hodně ovlivněno hydratací. Po cvičení či koupeli může být hodnota jiná, stejně tak jako po jídle či při měření ihned po probuzení. Nejvhodnější doba měření je proto mezi 18. a 20. hodinou

(nebo alespoň 2 hodiny po obědě nebo před večeří). Proto bylo důležité instruovat cvičence minimálně dva dny předem, neboť na konci každého tréninkového měsíce jsou dva dny volna, nesměli cvičenci výrazným způsobem měnit svůj stravovací jídelníček, aby nedocházelo k výrazným odchylkám při měření.

Popis používaného měřicího zařízení

Během provádění Základního tréninku pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice byla použita váha Tanita BC532 - Totální složení těla. Jedná se o tělesný analyzátor, který váží a měří tělesný tuk, obsah vody v těle, hmotnost svaloviny a objem kostní hmoty. Tento přístroj provádí:

- měření obsahu vody v těle v %
- měření tělesného tuku v %
- měření obsahu svaloviny v Kg
- výpočet kostní hmoty v těle v Kg
- váživost 150 Kg
- měření váhových hodnot (váha celkem, obsah svaloviny a kostní hmoty) s přesností na 100 g
- měření procentuálních hodnot (%vody a tuku v těle) s přesností na 0.1 bodu měřené hodnoty

Přesnost měření uvedená výrobcem.

UPOZORNĚNÍ VÝROBCE: *Tento přístroj není určen pro osoby s kardiostimulátorem, nebo jiným elektronickým tělesným implantátem.*

6.3.2 Antropometrické rozměry

Před začátkem a po skončení samotného cvičení byly provedeny měření antropometrických rozměrů pomocí pásového měřidla (měřidlo podobné krejčovskému metru). Měření bylo provedeno tak, aby vždy byly respektovány tato pravidla: pro zjištění váhy, použita digitální váha, cvičenec oblečen jen ve spodním prádle; pro měření obvodů: pro měření hrudníku – „pásová míra probíhá vzadu těsně pod dolními úhly lopatek, vpředu těsně nad prsními bradavkami“, pro měření pasu – „pásová míra

probíhá vodorovně ve výši pupku“, pro měření boků – „měří se ve výši nejmohutněji vyvinutého hýžděového svalstva“. Výška byla měřena tak, že nutný byl předepsaný vzpřímený postoj u stěny, přičemž hlava cvičence „musí být na takové úrovni, jako by se díval do dálky“ (měření bylo prováděno bez bot), pásový metr připevněný na stěnu (v tomto případě se pak přikládal pravouhlý trojúhelník).

Tyto rozměry byly zaznamenávány jako kontrolní a doplňující informace. K tomuto kroku jsem se rozhodl po přečtení dostupné literatury a studií vstahujících se k tématu mé diplomové práce.

6.3.3 Popis měřicího zařízení pro sledování TF

Jako přístroj pro měření tepové frekvence byly použity sportovní hodinky Polar RS100. Tento přístroj má funkce:

- bezdrátové měření TF s přesností EKG
- kódovaný přenos signálu TF
- zóna tepové frekvence včetně zvukové a vizuální signalizace
- znázornění TF v absolutních hodnotách či v procentech z maximální TF
- průměrná a maximální TF dosavadního průběhu záznamu
- nejvyšší možná doba souvislého měření = 99:59 hodin
- stopky - až 99 mezeitrasů (s podrobným vyhodnocením každého úseku včetně průměru a maxima TF)

6.4 Analýza dat

Měření dat zjištěné pomocí BIA, váha Tanita BC532 - Totální složení těla pro % tuku v těle a měření antropometrických rozměrů (váha – zjištěná pomocí el. váhy Tanita; výška, obvodové míry hrudníku, pasu a boků – zjištěné pomocí pásového měřidla) byly měřeny po skončení každého cvičebního měsíce (mezocyklu).

Srovnání výsledků bylo dále provedeno z dat zjištěných při měření na začátku a konci celého cvičebního programu (výsledky uvedené v Souhrnných tabulkách) pomocí T-testu.

Tento test, uvedený v odborné literatuře, se nejčastěji používá při analýze dat týkající se rozdílu dvou středních hodnot za předpokladu, že dvě množiny hodnot (jedné proměnné) nejsou nezávislé, ale jsou párové. V našem případě tvoří první množinu hodnot měření 8 jedinců před začátkem a druhou množinu představují hodnoty těch samých osob měřených po skončení Základního tréninku.

T-test je založen na předpokladu náhodného výběru osob z populace. I když se v našem případě jedná o výběr selektivní, přesto jsem se rozhodl daný test provést. Toto rozhodnutí je založeno na zjištěních z odborné literatury, kdy byl T-test prováděn i pro selektivní výběry. V T-testu je testována hypotéza H_0 , že rozdíl středních hodnot prvního a druhého měření, v populaci je nulový.

Výpočty t-testu bývají často doprovázeny informací o vzájemné korelaci obou výběrů. Pro data intervalového typu se používá Pearsonův korelační koeficient r , který se vypočítá jako poměr kovariance a součinu směrodatných odchylek. Lze jej vypočítat podle následujícího vzorce:

$$r = \frac{n \left(\sum_{i=1}^n x_i y_i \right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

kde n je počet měřených osob (rozsah výběru), x symbolizuje první měření a y symbolizuje druhé měření. T-test nám dá informaci o rozdílnosti středních hodnot a korelační koeficient doplní tuto informaci o tom, k jaké změně došlo u jednotlivců. V případě párového t-testu předpokládáme, že testová statistika ***T stat*** vypočítaná z naměřených dat má t-rozdělení s $n - 1$ stupni volnosti. Testová statistika ***T*** se vypočte podle následujícího vzorce:

$$T = \frac{(\bar{d} - \Delta) \sqrt{n}}{s_d}$$

kde \bar{d} je průměr rozdílu hodnot pre-testu a post-testu, Δ je požadovaný rozdíl, o kolik se mají v populaci lišit střední hodnoty obou měření. V našem případě je $\Delta = 0$.

Ve jmenovateli je pak výběrová směrodatná odchylka diferencí d , pro kterou platí následující vztah:

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

Ukazatel $P(T \leq t)$ je pravděpodobnost, se kterou se může vyskytnout hodnota veličiny t (která má t rozdělení s $n-1$ stupni volnosti) větší než z napozorovaných dat vypočtená hodnota T . (Kovář, Blahuš, 1989; Zvárová, 2002)

Pro zpracování dat byl použit počítač s operačním systémem Windows 2000 Profesional, a program Microsoft Excel 97.

Výsledková část

7. ZÁVĚREČNÁ DISKUSE

7.1 Výsledky

Výsledky byly během celého tréninkového procesu (3 měsíčního Základního tréninkového programu pro redukci nadváhy a zlepšení fyziké kondice) zaznamenávány do tabulek, ve kterých jsou zaznamenány tato data a informace:

Jméno jedince, věk, váha, výška, obvodové míry – pás, hrudník a boky a % tuku v těle zjištěné pomocí váhy Tanita BC532 - Totální složení těla.

Data byla zaznamenána na začátku cvičebního programu a dále pak po skončení každého tréninkového cyklu, tedy po skončení každého měsíce. Jednotlivé tabulky jsou uvedeny v Kapitole 9.3, (9.3.1, 9.3.2, 9.3.3) - Naměřené hodnoty během Základního tréninku a v kapitole 9.4 Souhrnné tabulky.

Pro výpočet pomocí T-testu byly použity hodnoty a data zaznamenaná na začátku a konci cvičebního programu. T-test byl spočítán u hodnot hmotnosti a % tuku v těle u tréninkové skupiny a kontrolní skupiny:

Tabulka 1. Výsledky t-testu u hmotnosti tréninkové a kontrolní skupiny					
Proměnná	průměr Před	průměr Po	T stat	$P(T \leq t)$	r
Tréninková sk.					
Hmotnost	78	64,625	4,698072	0,001107	0,929685
% Tuku	21,5	17,9	6,051244	0,000258	0,569028
Kontrolní sk.					
Hmotnost	78,625	76,25	9,922426	0,001089	0,999372
% Tuku	17,95	17,325	4,752932	0,008838	0,999231

Dále byly výpočteny rozdíly mezi \bar{X} hodnotami hmotnostmi a % tuku v těle zjištěnými Před a Po skončení Základního tréninku, jak u celé skupiny, tak u mužů a žen:

Tréninková Skupina	Průměr Před	Průměr Po	Rozdíl
Váha			
Skupina	78	64,625	13,375
Ženy	67,6	57,4	10,2
Muži	95,333 ⁻	76,666 ⁻	18,666 ⁻
% Tuku			
Skupina	21,5	17,9	3,6
Ženy	22	18,74	3,26
Muži	20,66666667	16,5	4,166667

Kontrolní Skupina	Průměr Před	Průměr Po	Rozdíl
Váha			
Skupina	78,625	76,25	2,375
Ženy	68	65,5	2,5
Muži	89,25	87	1,75
% Tuku			
Skupina	17,95	17,325	0,625
Ženy	20,9	20,1	0,8
Muži	15	14,55	0,45

7.2 Diskuse

Cílem této práce bylo vytvořit a sestavit Základní trénink pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice a nashromáždit data, která mají potvrdit jeho správnost a aplikovatelnost v praxi. Pro sestavení tohoto tréninku bylo nutné nashromáždit z dostupné literatury poznatky o trénincích podobného typu. Z literatury jsem zjistil, že v minulosti a ba dokonce i nyní existuje mnoho různých cvičebních programů, které se doporučují provádět pro snížení nadváhy a zlepšení fyzické kondice. Avšak bylo velmi obtížné najít literaturu zabývající se těmito faktory tréninku současně. Ve většině případů jsem zjistil, že jednotlivá literatura zabývá vždy jen jedním z těchto faktorů.

Pro příklad mohu uvést rozdílné názory (Cooper, Kolouch, Tlapák, Rudzinskyj) na to jak správně cvičit, a to, jaký účinek má dané cvičení na lidský organismus. Např. Cooper (okrajově Rudzinskyj) uvádí, že pro správný rozvoj je nejdůležitější rozvíjet fyzickou zdatnost pomocí aerobních aktivit, které mají příznivý vliv na celý lidský organismus, a v nemalé míře pro úbytek nadváhy. Oproti tomu stavím příklad Kolouch, Boháčková, Tlapák, kteří uvádějí, jako nejlepší způsob rozvoje fyzické kondice cvičení se zátěží a posilování vůbec, které pomáhá rozvíjet svalovou hmotu. Proto bylo nutné

při sestavování, Základního tréninku pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice, vzít od každého trochu. Přesněji řečeno bylo nutné sestavit trénink tak aby v jednotlivých fázích tréninku byly rozvíjeny jiné schopnosti lidského organismu.

Základní trénink je sestaven tak aby v úvodní fázi tréninku každé cvičební jednotky docházelo k rozvoji silových schopností a svalové tkáně (aktivní svalové hmoty - ATH), následně pak byly rozvíjeny vytrvalostní schopnosti lidského organismu a v převážné míře docházelo k redukci nadváhy. Proto byly v první fázi tréninku zařazeny cvičení se zátěží (klasická posilovací cvičení, cvičení se zátěží, cvičení na trenažerech) a v druhé cvičení aerobního charakteru (běhání, jízda na stacionárním rotopedu, veslování na veslařském trenažeru).

Během posilovacích cvičení byly využívány různé kombinace sérií cviků a opakování a to tak aby během jejich provádění docházelo k udržení popřípadě rozvoji fyzické síly a nedocházelo k úbytkům svalové tkáně - ATH. Aerobní cvičení byla prováděna tak aby během těchto cvičení docházelo k maximálnímu úbytku tukové tkáně a redukci nadváhy. To bylo během provádění cvičení kontrolováno tak, že byla neustále sledována TF cvičence. Ta se během cvičení pohybovala vždy na hranici 65% maxima TF.

Druhá část cvičení (aerobní část) byla vždy prováděna v době, kdy organismus byl již zatížen posilovacími cvičeními nejméně po dobu 30 minut, tedy v době kdy dochází k postupnému přechodu na oxidativní metabolismus látek a organismus začíná využívat jako hlavní zdroj energie pro svalovou činnost tukové látky v těle.

Dále bylo nutné trénink přizpůsobit jednotlivým cvičencům, kteří trénink absolvovali, přesněji řečeno bylo nutné přihlédnout k individuálním vlastnostem jedince. Nebylo možné nutit ženy, popřípadě méně zdatné jedince, k výkonům, které jsou v začátcích tréninkového cyklu, mimo jejich možnosti. Z tohoto důvodu byly cvičení prováděná, v první polovině prvního mezocyklu Základního tréninku, vždy v intenzitě, kterou si cvičenci stanovili sami. V druhé polovině prvního mezocyklu a ostatních částech se „stavělo na tom“ čeho cvičenci dosáhli v první fázi. Postupně pak byla zvyšována zátěž i intenzita cvičení. Nejvyšších výkonů cvičenci dosahovali v druhé polovině druhého mezocyklu a ve třetím mezocyklu.

Jedinci, kteří tvořili tréninkovou skupinu se na tento program přihlásili dobrovolně a to z důvodu, že nebyli dostatečně spokojeni s tréninkem, který běžně

cvičili. Tyto tréninky byly sestaveny vesměs jako tradiční posilovací tréninky jenž doporučují ve většině fitness center. Dle mého názoru jsou tyto „dá se říct dnes již zastaralé tréninkové postupy“ dávno překonané, avšak pořád ve většině případů účinné. Zastaralost těchto tréninků spatřuji, v jak jisté úzké orientaci na posilovací cvičení s malým nebo s takovým podílem aerobních aktivit, jež nestačí dostatečně přinutit organismus k tomu aby dokonaleji „spaloval a využíval“ tukovou tkáň pro činnost svalů, tak i v nepružnosti přizpůsobit se individuálním vlastnostem jedince.

Jistá přizpůsobivost k individuálním vlastnostem jedince se dá spatřovat v určité variabilitě serií a opakování cviků. Což je dle mého názoru jen jedním z několika faktorů nutných pro kvalitní tréninový program pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice. Myslím si, že mezi faktory, které výrazně ovlivňují kvalitu tréninku, patří nejen variabilita serií a opakování prováděných cviků, ale i nutnost sledovat tepovou frekvenci, ve které se cvičení provádí, jak dlouhé je cvičení, v jaké fázi nastupuje oxidativní metabolismus látek, kdy se provádí aerobní aktivity, jak dlouho trvají, jaký je poměr zastoupení aerobních aktivit v celém tréninku, jak často jedinec takovýto trénink podstupuje, jakou dodržuje životosprávu a také do jisté míry bych zde zahrnul i to jak jedinec ke cvičení přistupuje a jaké výsledky od cvičebního programu očekává.

V průběhu celého cvičebního programu byly sledovány základní somatické rozměry a byla prováděna měření bioelektrické impedance. Tato měření byla provedena na začátku celého cvičebního programu a během cvičení vždy po skončení jednotlivých mezocyklů (celkem 4 měření viz. Kap. 9 Přílohy - Naměřené hodnoty, Souhrnné tabulky).

V tabulkách jsou zaznamenány základní somatické rozměry (výška, váha a obvodové míry; hrudník, pás a boky) a hodnoty naměřené na přístroji pro měření bioelektrické impedance. Z hodnot naměřených na začátku a na konci cvičebního programu jsem vytvořil souhrnné tabulky, ve kterých jsou uvedeny rozdíly Δ hodnot hmotnosti a % tuku v těle.

Z tabulek je patrné, že téměř u všech jedinců, jak u tréninkové skupiny tak i kontrolní skupiny, došlo k úbytkům měřených hodnot. Avšak již na první pohled je patrné, že větší rozdíly mezi hodnotami byly zaznamenány u jedinců, kteří podstoupili sestavený Základní tréninkový program: u tréninkové skupiny byla Δ hmotnost Před začátkem cvičení 78 Kg, Po skončení tréninkového programu 64,625 Kg, rozdíl tedy

činí 13,375 Kg; u mužů byla Ø hmotnost Před 95,333 Kg a Po 76,666 Kg a rozdíl je 18,666 Kg; u žen byla Ø hmotnost Před 67,6 Kg a Po 57,4 Kg, rozdíl vychází 10,2 Kg.

U kontrolní skupiny bylo vypočítáno: Ø hmotnost Před začátkem cvičení byla 78,625 Kg, Po skončení tréninkového programu 76,25 Kg, rozdíl vychází 2,375 Kg; u mužů byla Ø hmotnost Před 89,25 Kg a Po 87 Kg a kdy rozdíl je 1,75 Kg; u žen byla Ø hmotnost Před 68 Kg a Po 65,5 Kg, rozdíl vychází 2,5 Kg.

Výsledky T-testů nám ukazují, u tréninkové skupiny, že cvičení mělo dobrý vliv na snížení hmotnosti a poukazují na to, že podobných výsledků by bylo dosaženo i s jinou cvičební skupinou. Oproti tomu u % tuku v těle měřeného pomocí BIA, nejsou tak významné a přesněji řečeno s jinou skupinou by mělo být dosaženo jiných výsledků. T-testy kontrolní skupiny dokazují jejich platnost v obou případech.

Dle mého názoru nám tyto výsledky ukazují to, že vytvořený Základní trénik má především vliv na redukci nadváhy jako takovou, avšak na samotný podíl tuku v těle již ne.

Myslím si, že tento fakt byl způsobem tím, že v Základní tréninku je ve větší míře zařazen aerobní trénink, který dle posledních studií působí při redukci nadváhy, dá se říct, „kontraproduktivně“. Toto tvrzení také potvrzuje v Charles Poliquin (2004) jenž uvádí, že při nadměrném zařazení aerobního tréninku do tréninkového programu nedochází k tak výraznému odbourávání tuků v těle a navíc při nadměrném zařezování aerobního tréninku nedochází k rozvíjení svalové hmoty, která má přímý vliv na složení tělesné kompozice. Toto tvrzení Poliquin zakládá na faktu, že výše zmíněný Cooper v posledních letech přehodnotil svá tvrzení, „že běhání a jiné formy aerobního tréninku jsou ty nejlepší a jediné způsoby k dosažení snížení nadváhy“ z Angl. „that running and other forms of aerobic training are the best and only means to achieve weight loss“, na tvrzení, že pokud běháte více než 30 min. třikrát týdně, běháte pro něco jiného než je rozvoj kondice, tedy i snížení nadváhy.

Oproti tomu kontrolní skupina podstupovala trénik v němž nebyl tak výrazným způsobem zařazen aerobní trénink, což poukazuje na fakt, že pro redukci nadváhy a zejména redukci tělesného tuku je potřeba trénink vytvářet s převahou cvičení se zátěží a posilovacích cvičení.

Srovnáme-li, naměřené výsledky z mé práce, s výsledky studií provedených na podobné téma, popsanych viz. níže zjistíme, že během základního tréniku došlo ke

změnám, které jsou srovnatelné s výsledky studií zabývajících se tímto tématem. Tedy můžeme říci, že Základní trénink pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice je možné aplikovat v praxi pro redukci nadváhy u jedinců, kteří mají obsah tuku v těle okolo $22 \pm 2 \%$.

Chtěl bych upozornit na výsledky studie, kterou uvedl Alan C. Utter et al. v American Journal of Clinical Nutrition změny v tělesné kompozici u obézních žen zjištěné pomocí leg-to-leg (mezi nohama) váhy pro měření bioimpedance: největší úbytek tělesné hmotnosti byl zaznamenán u skupina s dietou (7.8 ± 0.9 kg) a cvičící s dietou (8.1 ± 0.7 kg), u cvičící (1.0 ± 0.8 kg) a kontrolní (0.8 ± 0.8 kg) skupiny však takovéto výsledky nebyly zaznamenány

Bylo zjištěno, že hodnoty zaznamenané pomocí BIA a hydrostatického vážení podávají stejné (srovnatelné) výsledky a tyto metody zjišťování % tuku v těle jsou efektivní a využitelné pro zjišťování změn v %-lní hodnotě tuku.

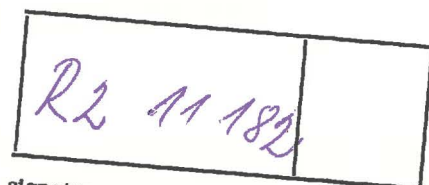
Kraemer, William J. et al. uvedl studii - Fyziologická adaptece na dodržovaný dietní a tréninkový program u žen, v níž popisoval k jakým změnám dochází v organismu u žen. Do studie bylo zařazeno 31 obézních žen ve věku 35.4 ± 8.5 let, které byly náhodně rozděleny do několika skupin - kontrolní skupiny (Con - 6 žen); skupiny s dietou (D - 8 žen); skupiny s dietou a aerobním vytrvalostním tréninkem (DE - 9 žen) a skupiny s dietou, aerobním vytrvalostním a silovým tréninkem (DES - 8 žen).

Po 12 týdnech byly u skupin s dietou prokázány významné úbytky v těl. hmotnosti, % těl. tuku, a tukové tkáni. Přesněji byl naměřen, u skupin s dietou, úbytek 6,2; 6,8; a 7,0 kg (skup. D, DE, DES) u tělesné hmotnosti a byly zjištěny úbytky 5,8; 8,0; a 4,3% tuku v těle, respectively.

Brenda M Malinauskas et al. provedla studii Dietní program, tělesná hmotnost a těl. kompozice: srovnání žen (studentek) s normální hmotností, nadváhou a obezitou.

Do studie bylo zařazeno celkem 185 studentek ve věku 18 – 24 let. Výška, váha, obvody hrudníku a boků a kožní řasy byly použity ke zjištění tě zahrnoval dotazník o dietním programu a popis pohybových Studentky účastníci se studie byly rozděleny dle BMI indexu

OBJEDNÁVKA NA KNIHY



signatura

roč. sv.

Autor a náz...

PHENOL D

hmotností (113) s nadváhou (35) a obezít (21). Data byla analyzována pomocí JMP IN® SoftWare.

Výsledky studie ukazují, že 83% zúčastněných dodržuje nějaký dietní program pro snížení váhy a dále že těchto 83% studentek věří, že kdyby svou dietu nedoržovaly měly by o 2 – 6 % vyšší váhu. Studenty s normální váhou, nadváhou a obezít by chtěly mít 94%, 85% a 74% (respektuje pořadí - RP) své stávající váhy. 80% všech cvičí aby kontrolovaly svou těl hmotnost avšak pouze 19% z nich cvičí tak, že toto cvičení podporuje snižování nadváhy ; pouze 2 z 15 studentek se lišily v názoru, který je všeobecně v povědomí – „vědomě jíst méně než chci“ (44%, 57%, 81% RP), užívání umělých sladidel (31%, 31%, 5% RP), jako zjištěný nejhorší zlozvyk bylo kouření (u 9% všech) a nejméně zdravý zlozvyk bylo vynechávání snídaně (32% všech). Výsledky studie jsou dále uvedeny v Kap. 9.4 Souhrnné tabulky.

Podíváme-li se blíže na výsledky nashromážděné v průběhu Základního tréninku, zjistíme, že došlo ke snížení váhy, se kterými bylo počítáno na začátku cvičebního programu uvedenými v Cílech práce, tedy přesněji - u žen dojde ke snížení hmotnosti o 5 kg a u mužů dojde ke snížení hmotnosti o 7kg. Tyto cíle byly překonány nad očekávání, což je dle mého názoru způsobeno tím, že se v tréninkové skupině objevily dva, dá se říci extrémní případy snížení nadváhy (u mužů, v jednom případě, snížení hmotnosti o 30 Kg a u žen, v jednom případě, snížení hmotnosti o 20 Kg).

Dle mého názoru, jsou výsledky, kterých bylo dosaženo během Základního tréninku pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice, srovnatelné a platné pro prokázání účinnosti a aplikovatelnosti Základního tréninku v praxi. Myslím si, že byl prokázán účinek cvičení, v jehož průběhu docházelo zejména k redukci nadváhy.

Chceme-li dosáhnout větší redukce tělesného tuku, je nutné se zaměřit v převážné většině na posilovací cvičení s zařazením doplňkové aerobní aktivity.

7.3 Závěr

Pro svou práci jsem si zvolil téma jenž je mi velice blízké, a kterému jsem věnoval část svých volnočasových aktivit (již 10 let aktivně docházím do Fitness centra). Myslím si, že toto téma je v současné době velice aktuální, avšak stále mnoho lidí dosud neví jaký dopad na jejich zdraví má hypokinetický a komzumní způsob života. Nebojím se říci, že se jedná o „metlu lidstva“. Na závažné choroby člověk vynalezl léky, které pohání člověka uzdravit. Pro zdraví, jako takové, jsou léky, dle mého názoru, aktivní přístup k životu a zdravý způsob stravování.

Podívám-li se na svou práci zpětně, napadne mě několik věcí, které bych chtěl do budoucna při podobném studii změnit: jako první při provádění Základního tréninku mě napadlo, zařadit do studie více lidí, jedinců z několika různých skupin, např. lidé s normální hmotností, nadváhou a lidi obézní (u lidí obézních by bylo nutné komunikovat s odborným lékařem), z toho důvodu aby bylo zjištěno, které skupině lidí Základní trénik pomáhá nejvíce a dále pak z důvodu „šíření myšlenky zdravého, aktivního způsobu života“. Jako druhou výtku, bych uvedl mou „lehkomyšlnost“ při provádění měření, zejména obvodových rozměrů. Při zaokrouhlování mohlo dojít ke skreslení skutečností a tudíž se tyto hodnoty nedaly přímo zahrnout do studie. Dále bych zařadil měření nejméně 5 - 7 kožních řas (což jed dle mého názoru dostačující v praxi běžného života) pro doplnění měření BIA.

V budoucnosti bych chtěl tuto studii dále rozvíjet a upravovat tréninkový program tak, aby byl použitelný pro co možná nejširší skupinu lidí, a dále jej rozvíjet tak, aby byl více zaměřen na, nejen redukci nadváhy, ale i na redukci tělesného tuku.

8. BIBLIOGRAFIE

8.1 Literatur

- BARTÚŇKOVÁ, S. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. Praha : Karolinum, 2006
ISBN 80-246-1171-6
- CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. 2.vyd. Praha: Olympia, 1991. ISBN
80-7033-099-6
- COOPER, K. *Aerobický program pre aktívne zdravie*. Bratislava: Šport, 1990
- ČERNÝ, Z. *Racionální výživa v kulturistice I – II. Kulturistika a fitšport 3, č.1*, 1993
- DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie pohybového systému. Obecná anatomie*. 1. vyd.
Praha: Karolinum, 1996. ISBN 80-7184-223-0.
- HARRE, D. *Nauka o sportovním tréninku*. 1.vyd. Praha: Olympia 1973.
- HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1993.
ISBN 80-7066-815-6
- HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže*. 2 vyd. Praha: Karolinum, 1997,
ISBN 80-7184-354-7.
- KOHOUTEK, M. *Úvod do studia vytrvalostních schopností v antropomotorice*. Praha,
1987, číslo publikace: 1041-5369
- KOLOUCH, V., BOHÁČKOVÁ, L. *Cvičení ve fitcentrech – posilování*. 1. vyd.
Olomouc: Vydavatelství university Palackého v Olomouci, 1994. ISBN 80-7067-369-9.
- KOLOUCH, V., KOLOUCHOVÁ, L. *Kondiční kulturistika*. 1. vyd. Praha: Olympia,
1990. ISBN 80-7033-041-4.
- KOS, B., ŽIŽKA, J. *Posilovací gymnastika*. Praha: Olympia, 1986.
- KOVÁŘ R., BLAHUŠ P. *Aplikace vybraných statistických metod v antropomotorice*,
1.vydání, Praha SPN, 1989.
- MEDEK, V., NOVÁK, P., SMEJKAL, J. *Kulturistika pod mikroskopem*. 1. vyd.
Pardubice: Svět kulturistiky, 1992.
- MELICHNA, J., a kol. *Fyziologie tělesné zátěže II*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1995.
ISBN 80-7184-039-4

- MĚKOTA, K., BLAHUŠ P.: *Motorické testy v tělesné výchově: příručka pro posluchače studijního oboru tělesná výchova a sport*. Ilustrace: Hana Pospíšková, 1.vydání, Praha SPN, 1983.
- POLIQVIN, Ch., *German Body Comp Program*, Poliquin Performance Center, Phoenix, USA, 2004.
- RUDZINSKYJ, I. *Encyklopedie kulturistiky, překlad z Encyclopedia of Bodybuilding, MuscleMag International, Ontario – Canada (orig ISBN 1-55210-001-4)*, Pardubice: Svět kulturistiky, 2001. ISBN 80-902589-0-5
- RUDZINSKYJ, I. *Ptejte se, odpovím přímo*. 1. vyd. Pardubice, 2001. ISBN 80-86462-03-X
- SEMIGONOVSKÝ, B. *Fyziologická chemie a fyziologie pohybové činnosti*. Praha: 1986, číslo publikace: 1041-5135.
- SLEPIČKOVÁ, I. *Sport a volný čas*. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-1039-6
- STACKEOVÁ, D. *Fitness. Metodika cvičení ve fitness centrech*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0840-5.
- ŠIMEK, J. *Čísla o lidském těle a jak jim rozumět*. Praha: Victoria Publishing a.s., 1995. ISBN 80-85865-84-X
- TLAPÁK, P., MACH, I. *Posilování pro muže*. 1.vyd. Praha: Olympia, 1996. ISBN 80-7033-382-0.1.
- TLAPÁK, P. *Možnosti zvýšení účinnosti silového tréninku*. *Trenér* 32, 1988
- TLAPÁK, P. *Tvarování těla pro muže i ženy*. 1. vyd. Praha: ARCSI, 1999, ISBN 80-86078-00-0.
- FIT PLUS International Publishing, *Joe Weder's Musle and Fitness*, Brno: ročník 2004 – 2005.
- MUSCLE MAG International, *MUSCLEMAG International*. Mississauga, Onario, Canada: ročník 2005
- RUDZINSKYJ, I. *Svět kulturistiky, Časopis pro kulturistiku a posilování*. Pardubice: ročník 2005.
- WEIDER PUBLICATIONS, LLC, *Muscle and Fitness, U.S. Edition*, Copyright FIT PLUS Intrnational publishing
- ZVÁROVÁ, J. *Základy statistiky pro biomedicínské obory*, dotisk, Praha : Karolinum, 2002, ISBN 80-7184-786-0

8.2 Internetové zdroje

<http://jap.physiology.org/>

EXERCISE AND MUSCLE, *Journal of Applied Physiology*, Vyd 83, č. 1, str. 270-279, ročník, červenec 1997, Center for Sports Medicine, Department of Kinesiology, Noll Physiological Research Center, The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania 16802 (J Appl Physiol 83: 270-279, 1997; 8750-7587/97)

www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=search&DB=pubmed (*PubMed-MEDLINE*)

AMERICAN COLLEGE OF NUTRITION, *Journal of the American College of Nutrition*, Vyd 20, č. 1, str. 26-31, ročník 2001, Department of Health and Exercise Science, Appalachian State University, Boone, North Carolina 28608, USA, PMID: 11293465 [PubMed - indexed for MEDLINE]

AMERICAN SOCIETY FOR CLINICAL NUTRITION, *American Journal of Clinical Nutrition*, Vyd 69, č. 4, str. 603-607, ročník 1999, Department of Health and Exercise Science, Appalachian State University, Boone, NC 28608, USA, PMID: 10197560 [PubMed - indexed for MEDLINE]

CLINICAL NUTRITION PROGRAM, *The Journal of Applied Physiology* 84(1):257-262 0161-7567/98 Copyright © 1998 the American Physiological Society, University of New Mexico School of Medicine, Albuquerque, NM 87131, USA, PMID: 9451644 [PubMed - indexed for MEDLINE]

DEPARTMENT OF NUTRITION AND HOSPITALITY MANAGEMENT, *Nutrition Journal*, 2006; 5: 11. Published online 2006 March 31. doi:10.1186/1475-2891-5-11. licensee BioMed Central Ltd, East Carolina University, Greenville, North Carolina, USA, PMID: 16579846 [PubMed - indexed for MEDLINE]

THE NORTH AMERICAN ASSOCIATION FOR THE STUDY OF OBESITY, *Obesity Silver Spring*, 2006 Feb;14(2):252-7, Division of Sport and Recreation, Faculty of Health and Environmental Sciences, Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand, PMID: 16571850 [PubMed - indexed for MEDLINE]

www.concept2.cz/treninkovetipyr.html

www.muscle-fitness.cz

www.mailsport.cz/strednepokrocili.htm

www.svetkulturistiky.cz

<http://sweb.cz/kulturistika.fitness.trenink/Zasady%20treninku.html>

9. PŘÍLOHY

9.1. Tréninkové postupy doporučované v současnosti (Kap. 4.10)

9.1.1 Fitness centrum A.

Tabulka 5.

PONDĚLÍ – TRÉNINK A - TĚŽKÝ DEN			
Svalová partie	Cvik	Série	Opak.
Prsa – dolní část a střední část	Bench-press	4	6-8
Prsa – horní část	Tlaky na nakl. lavici	3	6-8
Ramena	Tlaky za hlavou	5	6 – 8
Tricepsy	Kliky na bradlech se zátěží	4	6 – 8
Břicho	Zkracovačky(sezátěží)	4	15 – 20

Tabulka 6.

STŘEDA –TRÉNINK B-TĚŽKÝ DEN			
Svalová partie	Cvik	Série	Opak.
Záda	Přítah. činky v předklonu	5	6 - 8
Stehna	Dřepy	5	6 - 8
Hamstringy	Mrtvý tah s nataženýma nohama	3	6 - 8
Bicepsy	Zdvihy s velkou činkou	3	6 - 8
Lýtka	Výpony	4	15 - 20

Tabulka 7.

PÁTEK – TRÉNINK C – CELÉ TĚLO			
Svalová partie	Cvik	Série	Opak.
Hrudník	Tlaky s jednoručkami	3	12 – 15
Stehna	Předkopávání	3	12 – 15
Záda	Stahování horní kladky	3	12 – 15
Ramena	Rozpaž. ve stoji	3	12 – 15
Tricepsy	Triceps stahování kladky	2	12 – 15
Bicepsy	Zdvihy s jednoručkami	2	12 – 15
Lýtka	Výpony	2	15 – 20
Břicho	Zdvihy nohou v leže	2	15 – 20

9.1.2 Fitness centrum B.

Tréninkový program č. 1 - 1. tréninkový den

Tabulka 8.

Cvik (svalová skupina)	Počet sérií	Opakování
Bench-press na rovné lavici (prsá)	3	8 – 10
Rozpaž. na nakloněné lavici hlavou nahoru (prsá)	3	10 – 12
Přítah. velké činky v předklonu (záda)	3	8 – 10
Shyby se širokým úchopem (záda)	3	10 – 12
Bench-press s úzkým úchopem (triceps)	2	8 – 10
Triceps. stahování kladky (triceps)	2	10 – 12
Biceps. zdvih s velkou činkou (biceps)	2	7 – 9
Biceps. zdvih s jednoruč. činkou s oporou (biceps)	2	10 – 12
Zkracovačky (břicho)	3	20 – 30
Zdvihy nohou ve visu (břicho)	3	15 – 20

2. tréninkový den

Tabulka 9.

Cvik (svalová skupina)	Počet sérií	Počet opakování
Dřepy (přední stehna)	3	10 – 12
Předk. na extenzní lavici (přední stehna)	3	12 – 15
Zakopávání v leže (zadní stehna)	3	15 – 20
Výpony ve stoji (lýtka)	3	12 – 15
Výpony v sedě (lýtka)	2	15 – 20
Tlaky v sedě s velkou činkou (ramena)	3	8 – 10
Rozpaž. s jednoručkami ve stoji ramena	3	10 – 12
Zdvihání ramen s jednoručkami (trapéz)	3	15 – 20

Tréninkový program č. 2 - 1. tréninkový den

Tabulka 10.

Cvik (svalová skupina)	Počet sérií	Počet opakování
Bench-press na lavici hlavou nahoru (prsá)	3	8 – 10
Rozpaž. na rovné lavici (prsá)	3	10 – 12
Přítah. spodní kladky v sedě (záda)	3	8 – 10
Stahování kladky se širokým úchop (záda)	3	10 – 12
Francouzský tlak (triceps)	2	8 – 10
Triceps. stahování kladky jednoruč	2	10 – 12
Biceps. zdvih s jednoruč. ve stoji (biceps)	2	7 – 9
Biceps. zdvih na Scottově lavici (biceps)	2	10 – 12
Zkracovačky (břicho)	3	20 – 30
Zdvihy nohou v leže (břicho)	3	20 – 30

2. tréninkový den

Tabulka 11.

Cvik (svalová skupina)	Počet sérií	Počet opakování
Leg-press (přední stehna)	3	10 – 12
Hacken-dřepy (přední stehna)	3	12 – 15
Zakopávání v leže (zadní stehna)	3	15 – 20
Výpony na leg-pressu (lýtky)	3	12 – 15
Oslí výpony (lýtky)	2	15 – 20
Tlaky s vel. čin. před hlavou ve stoji (ramena)	3	8 – 10
Rozpaž. s jednoruč. v předklonu (ramena)	3	10 – 12
Zdvihání ramen s velkou činkou (trapéz)	3	10 – 12

9.1.3 Fitness centrum C.

Tréninkový program č. 1 - 1. tréninkový den

Tabulka 12.

Popis cviku	Trénovaný sval	Série	Opakování
Hacken-dřep	dolní končetiny	3	8 - 10
Předkopávání	stehna	3	8 - 10
leg-press	dolní končetiny	3	8 - 10
Tlak na stoji	ramena	3	6 - 8
Rozpaž. v předklonu	ramena	3	6 - 8
Rozpaž. ve stoji	ramena	3	6 - 8
Stahování kladky	triceps	3	6 - 8
Francouzský tlak	triceps	3	6 - 8
Sed – leh	břišní svaly	3	10 - 12
Zvedání nohou	břišní svaly	3	10 - 12
Stroj	břišní svaly	3	10 - 12

2. tréninkový den

Tabulka 13.

Popis cviku	Trénovaný sval	Série	Opakování
Tlak s velkou činkou	prsa	3	6 – 8
Rozpaž. na šikmé lavici	prsa	3	6 – 8
Peck-deck (motýlek)	prsa	3	6 – 8
Stahování hrazdy za hlavu	záda	3	6 - 8
Veslování	záda	3	6 – 8
Hyper-extenze	záda	3	10
Stroj	biceps	3	6 – 8
Jednoručné činky	biceps	3	6 – 8
Zakopávání	zadní str. steh	3	8 – 10
Mrtvý tah	zadní str. steh	3	8 – 10
Stroj – výpony	lýtkové svaly	3	10 - 12

9.1.4 Tréninky na veslařském trenažéru

I. Začátečníci

Tabulka 14.

	1	2	3
Týden 1 – 3	10-15' - 65%TF	15-20' - 65%TF	10-15' - 65%TF
Týden 4 – 6	2 x 10' - 75%TF	20-30' - 65%TF	20' - 70%TF
Týden 7 – 9	3 x 7' - 80%TF	30-40' - 65%TF	20' - 75%TF
Týden 10 – 12	3-4 x 5' - 85%TF	30 – 40' - 70%TF	30' - 75%TF

II. Středně pokročil

Tabulka 15.

	1	2	3	4
Týden 1 – 3	20' - 65%TF	30' - 65%TF	20' - 70%TF	30' - 65%TF
Týden 4 – 6	3 x 10' - 75%TF	30-40' - 65%TF	20' - 75%TF	30-40' - 65%TF
Týden 7 – 9	3-4 x 7' - 70%TF	20' - 80%TF	20' - 80%TF	30-50' - 65%TF
Týden 10 – 12	4 x 5' - 85%TF	30-50' - 80%TF	20' - 80%TF	30-50' - 70%TF

III. Pokročilí

Tabulka 16.

	1	2	3	4	5
Týden 1 – 3	30' - 70%TF	30-40' - 65%TF	3 x 10' - 75%TF	30' - 70%TF	30-50' - 65%TF
Týden 4 – 6	30-40' - 75%TF	4-6 x 5' - 85%TF	30-50' - 65%TF	4 x 10' - 80%TF	40-60' - 65%TF
Týden 7 – 9	30-50' - 75%TF	4-6 x 3' - 90%TF	40-60' - 70%TF	4 x 7' - 85%TF	40-70' - 65%TF
Týden 10 - 12	30-50' - 75%TF	4-6 x 2' - 95%TF	40-60' - 70%TF	4 x 5' - 90%TF	40-80' - 65%TF

9.2. Základní trénink pro redukci nadváhy a zlepšení fyzické kondice (Kap. 6)

9.2.1 Tabulka č. 17 – Denní program cvičení

Mikrocycl	1, 5, 9	2, 6, 10	3, 7, 11	4, 8, 12
Pondělí	Dolní končetiny, Kardio B	Dolní končetiny, Kardio B	Dolní končetiny, Kardio C	Okruhy cvičení*, Kardio C
Úterý	Kardio A, Břicho	Kardio A, Břicho	Kardio A, Břicho	Kardio A, Břicho
Středa	Tlakové cviky, Kardio B	Tlakové cviky, Kardio C	Tlakové cviky, Kardio C	Okruhy cvičení*, Kardio C
Čtvrtek	VOLNO	VOLNO	VOLNO	Kardio A, Břicho
Pátek	Tahové cviky, Kardio B	Tahové cviky, Kardio B	Tahové cviky, Kardio C	Okruhy cvičení*, Kardio C
Sobota	Kardio A, Břicho	Kardio A, Břicho	Kardio A, Břicho	VOLNO
Neděle	VOLNO	VOLNO	VOLNO	VOLNO

* - okruhy cvičení = ve čtvrtém mikrocyclu silový okruh
= v osmém mikrocyclu Gigantické série
= ve dvanáctém mikrocyclu trojsérie

Tento denní program je stejný pro všechny tři mezocykly

9.2.2 Tabulka č. 18 - Kardio trénink

Typ A	5 minut zahřátí, 25 minut kardiovaskulárního cvičení, 5 minut uvolnění
Typ B	5 minut zahřátí, 21 minut intervalových sprintů, provádíme 1 minutu sprint pak 2 minuty volný běh (celkem 7 cyklů), 5 minut uvolnění
Typ C	5 minut zahřátí, 15 minut intervalových sprintů, provádíme 30 sek. sprint pak 1 minutu volného běhu (celkem 10 cyklů), 5 minut uvolnění

V prvním mezocyklu provádíme dle tabulky.

Ve druhém mezocyklu se k tréninku - typu A přidá pět minut,
- typu B přidá jeden minutový sprint
- typu C přidají dva 30ti sekundové sprinty

Ve třetím mezocyklu se v každém mikrocyclu k tréninku – typu A přidají tři minuty
- typu B přidá 1,1min.sprint
- typu C 1, 30s sprint

9.2.3 Tabulka č. 19 - Rozepsané cviky pro první mezocyklus

Dolní kon. 1mik.	**	Dolní kon. 2mik.	**	Dolní kon. 3mik.	**	4 mik.
Dřepy s činkou	4x 15-20	Dřepy s činkou	3x 10-12	Dřepy s činkou	4x6-8	Dřepy s činkou
Rumunský mrtvý tah	4x 15-20	Tlaky nohama	3x 10-12	Rumunský mrtvý tah	4x6-8	Shyby
Výpady s jedoručkou	4x 15-20	Rumunský mrtvý tah	3x 10-12	Tlaky nohama	4x6-8	Kliky
Extenze kvadricepsů	3x 15-20	Výpady s jedoručkou	3x 10-12	Hacken dřepy	4x6-8	Výskoky ze dřepu
Zakopávání vleže	3x 15-20	Extenze kvadricepsů	3x 10-12	Zakopávání vleže	4x6-8	Stahování kladky
Výpony ve stoji	3x 15-20	Zakopávání vleže	3x 10-12	Výpony ve stoji	3x10- 12	Kliky na bradlech
Tlakové cviky						Dřepy s činkou
Benčpres	4x 15-20	Benčpres	3x 10-12	Benčpres	4x6-8	Přítahování k bradě
Tlaky jednoruč. šikmá lavice	4x 15-20	Tlaky jednoruč. šikmá lavice	3x 10-12	Tlaky jednoruč. ŠL	4x6-8	Kliky
Tlaky jednoruč. vseď	4x 15-20	Tlaky jednoruč. vseď	3x 10-12	Tlaky jednor. vseď	4x6-8	Výskoky ze dřepu
Kliky na bradlech	4x 15-20	Rozpažování na ŠL	3x 10-12	Benčpres úzký úchop	4x6-8	
Francouzské tlaky vleže	4x 15-20	Upažování s jednoruč.	3x 10-12	Francouzské tlaky vleže	4x6-8	
Tahové cviky						
Stahování kladky na hrudník	4x 15-20	Veslování se spodní kladkou	3x 10-12	Shyby	4x6-8	
Přítahování činky v předklonu	4x 15-20	Stahování kladky na hrudník	3x 10-12	Přítahování činky v pře.	4x6-8	
Veslování se spodní kladkou	4x 15-20	Přítahování činky v předkl.	4x 10-12	Veslování se SK	4x6-8	
Přítahování k bradě s činkou	4x 15-20	Krčení ramen s činkou	4x 10-12	Přítahování k bradě	4x6-8	
Bicepsové zdvihy s jednoruč.	4x15- 20	Bicepsový zdvih s činkou	3x10- 12	Bicepsové zdvihy	4x6-8	

** = Série a počet opakování

9.2.4 Tabulka č. 20 - Rozepsané cviky pro druhý mezocyklus

Dolní kon. 5mik.	**	Dolní kon. 6mik.	**	Dolní kon. 7mik.	**	8 mik.
Dřepy s činkou	4x 12-15	Dřepy s činkou	3x 10-12	Dřepy s činkou	4x 6-8	Výpady
Mrtvý tah	4x 12-15	Hacken-dřep	3x 10-12	Mrtvý tah	4x 6-8	Zakopávání vleže
Výpady s jednoruč.	4x 12-15	Mrtvý tah	3x 10-12	Hacken-dřep	4x 6-8	Předko.
Extenze kvadricepsů	3x 12-15	Trojsérie	3x 10-12	Trojsérie	4x 6-8	Shyby
Zakopávání vleže	3x 12-15	Výpony vsedě	3x 10-12	Výpony ve stoje	4x 6-8	Pullover
Výpony ve stoji	3x 12-15					Přítah. kladky zespodu
Tlakové cviky						Kliky na bradlech
Bench-pres	4x 15-20	Bench-pres	3x 10-12	Bench-pres	4x 6-8	Rozpažování na ŠL
Tlaky jednoruč. šikmá lavice	4x 15-20	Tlaky jednoruč. šikmá lavice	3x 10-12	Tlaky jednoruč. ŠL	4x 6-8	Upažování ve stoji
Tlaky jednoruč. vsedě	4x 15-20	Tlaky jednoruč. vsedě	3x 10-12	Tlaky jednoruč. vsedě	4x 6-8	
Kliky na bradlech	4x 15-20	Trojsérie	3x 10-12	Bench-pres úzký úchop	4x 6-8	
Francouzské tlaky vleže	4x 15-20	Tlaky úzký úchop	3x 10-12	Francouzské tlaky vleže	4x 6-8	
Tahové cviky				Trojsérie	4x 6-8	
Stahování kladky	4x 15-20	Veslování se spodní kladkou	3x 10-12	Shyby	4x 6-8	
Přítahování velké činky	4x 15-20	Stahování kladky na hrudník	3x 10-12	Přítahování činky v pře.	4x 6-8	
Přítahování spodní kladky	4x 15-20	Přítahování činky v předkl.	3x 10-12	Veslování se SK	4x 6-8	
Přítahování k bradě	4x 15-20	Krčení ramen s činkou	3x 10-12	Přítahování k bradě	4x 6-8	
Biceps. zdvihy s jednoruč.	4x15- 20	Biceps. zdvih s činkou	3x 10-12	Biceps. zdvihy	4x 6-8	
		Trojsérie	3x10- 12	Trojsérie	4x6- 8	

** = Série a počet opakování

Trojsérie pro 6 a 7 mikrocyklus

- cviky na nohy = Výpady, Předkopávání, zakopávání
- tlakové cviky = Kliky na bradlech, Rozpažování na ŠL, Upažování ve stoji
- tahové cviky = Shyby, Pullover, Přítahy kladky zespodu

9.2.5 Tabulka č. 21 - Rozepsané cviky pro třetí mezocyklus

Dolní kon. 9mik.	**	Dolní kon. 10mik.	**	Dolní kon. 11mik.	**	12 mik.
Dřepy s činkou	3x 6-8	Dřepy s činkou	3x8-10	Dřepy s činkou	3x 6-8	Trojsérie
Mrtvý tah	3x 6-8	Tlaky na leg-pressu ***	3x 5+5	Tlaky na leg-pressu ***	3x 6-8	Dřepy s činkou
Tlaky na leg-pressu ***	3x 5+5	Mrtvý tah	3x 8-10	Hacken dřep	3x 6-8	Tlaky na leg-pressu
Hacken-dřep	3x 6-8	Hacken-dřep	3x 8-10	Mrtvý tah	3x 6-8	Hacken dřep
Výpony ve stoje	3x 6-8	Výpony vsedě	3x 8-10	Výpony ve stoje	3x 6-8	
Trojsérie	3x 8-12	Trojsérie	3x 8-12	Trojsérie		
Tlakové cviky						
Bench-pres	3x 6-8	Bench-pres	3x 8-10	Bench-pres	3x 6-8	Trojsérie
Tlaky jednoruč. ŠL ***	3x 5+5	Tlaky jednoruč. ŠL ***	3x 5+5	Tlaky jednoruč. ŠL ***	3x 5+5	Bench-pres
Tlaky jednoruč. vsedě	3x 6-8	Tlaky jednoruč. vsedě	3x 8-10	Tlaky jednoruč. vsedě	3x 6-8	Tlaky jednoruč. ŠL
Francouzské tlaky vleže	3x 6-8	Francouzské tlaky vleže	3x 8-10	Francouzské tlaky vleže	3x 6-8	Tlaky jednoruč. vsedě
Trojsérie	3x 8-12	Trojsérie	3x 8-12	Trojsérie	3x8-12	
Tahové cviky						
Stahování kladky na hrudník	3x 6-8	Stahování kladky na hrudník	3x 6-8	Stahování kladky na hrudník	3x 6-8	Trojsérie
Přítahování činky v předkl. ***	3x 5+5	Přítahování činky v předkl. ***	3x 5+5	Přítah. činky v předkl. ***	3x 5+5	Stahování kladky
Krčení ramen s činkou	3x 6-8	Krčení ramen s činkou	3x 6-8	Krčení ramen s činkou	3x 6-8	Přítah. činky v předkl
Biceps. zdvih s činkou	3x 6-8	Biceps. zdvih s činkou	3x 6-8	Biceps. zdvih s činkou	3x 6-8	Krčení ramen
Trojsérie	3x8-12	Trojsérie	3x 8-12	Trojsérie	3x 8-12	

** = Série a počet opakování

*** = Všechny tři série provádíme jako redukované (5 těžkých opakování pak snížit váhu a provést dalších 5 opak).

Trojsérie pro 9 a 10 a 11 mikrocyklus

- cviky na nohy = Výpady, Předkopávání, Zakopávání
- tlakové cviky = Kliky na bradlech, Stahování kladek, Upažování ve stoji
- tahové cviky = Shyby, Pullover, Přitahy kladky zespodu

9.3 Změny sledovaných parametrů Základního tréninku (Kap. 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3)

9.3.1 Změny sledovaných parametrů na konci 1 mezocyklu:

Tréninková skupina:

Žena – Jana 33 let, váha 57kg, výška 162cm, pás 80cm, hrudník 91,5cm, boky 99cm, %tuku 22

Muž – David 22 let, váha 83kg, výška 177cm, pás 80cm, hrudník 106,5cm, boky 101cm, %tuku 17,1

Muž – Tomáš 26 let, váha 90kg, výška 184cm, pás 91,5cm, hrudník 110,5cm, boky 96cm, %tuku 18,9

Muž – Rudolf 29 let, váha 94kg, výška 174cm, pás 103cm, hrudník 110cm, boky 104cm, %tuku 21,7

Žena – Alena 37 let, váha 60kg, výška 160cm, pás 78cm, hrudník 95cm, boky 97cm, %tuku 20,4

Žena – Petra 24 let, váha 55kg, výška 162cm, pás 66cm, hrudník 87cm, boky 90cm, %tuku 19,5

Žena – Monika 32 let, váha 85kg, výška 168cm, pás 83cm, hrudník 111cm, boky 118cm, %tuku 22,3

Žena – Andrea 32 let, váha 64,5kg, výška 170cm, pás 78cm, hrudník 94cm, boky 99cm, %tuku 20,4

Kontrolní skupina:

Žena – Sylvie 28 let, váha 69,5kg, výška 180cm, pás 70,5cm, hrudník 89cm, boky 90,5cm, %tuku 20

Žena – Erika 25let, váha 64,5kg, výška 174cm, pás 70,5cm, hrudník 88,5cm, boky 89cm, %tuku 21,1

Muž – Jan 28let, váha 90,5kg, výška 190cm pás 87,5cm, hrudník 106cm, boky 98cm, %tuku 15,4

Muž – Radoslav 21let, 86,5kg, výška 176cm, pás 84,5cm, hrudník 101cm, boky 93,5cm, %tuku 14,3

9.3.2 Změny sledovaných parametrů na konci 2 mezocyklu:

Tréninková skupina:

Žena – Jana 33 let, váha 54kg, výška 162cm, pás 76cm, hrudník 91cm, boky 96cm, %tuku 20,88

Muž – David 22 let, váha 77kg, výška 177cm, pás 76cm, hrudník 107,5cm, boky 99cm, %tuku 15,9

Muž – Tomáš 26 let váha 86kg, výška 184cm, pás 85cm, hrudník 112cm, boky 90cm, %tuku 18,1

Muž – Rudolf 29 let váha 82kg, výška 174cm, pás 94cm, hrudník 107cm, boky 101cm, %tuku 18,9

Žena – Alena 37 let, váha 57kg, výška 160cm, pás 74cm, hrudník 93cm, boky 94cm, %tuku 19,3

Žena – Petra 24 let, váha 52kg, výška 162cm, pás 63,5cm, hrudník 86,5cm, boky 86cm, %tuku 18,4

Žena – Monika 32 let, váha 78kg, výška 168cm, pás 78cm, hrudník 105cm, boky 110cm, %tuku 20,4

Žena – Andrea 32 let, váha 62kg, výška 170cm, pás 76cm, hrudník 93cm, boky 97cm, %tuku 19,6

Kontrolní skupina:

Žena – Sylvie 28 let, váha 68,5kg, výška 180cm, pás 70cm, hrudník 88cm, boky 90cm, %tuku 19,75

Žena – Erika 25let, váha 63,5kg, výška 174cm, pás 69cm, hrudník 89cm, boky 87,5cm, %tuku 20,7

Muž – Jan 28let, váha 90kg, výška 190cm, pás 86,5cm, hrudník 107,5cm, boky 97cm, %tuku 15,3

Muž – Radoslav 21let, 85,5kg, výška 176cm, pás 84cm, hrudník 101,5cm, boky 93cm, %tuku 14,1

9.3.3 Změny sledovaných parametrů na konci 3 mezocyklu:

Tréninková skupina:

Žena – Jana 33 let, váha 52kg, výška 162cm, pás 72cm, hrudník 90cm, boky 94cm, %tuku 20,1

Muž – David 22 let, váha 74kg, výška 177cm, pás 73cm, hrudník 108cm, boky 97cm, %tuku 15,3

Muž – Tomáš 26 let váha 83kg, výška 184cm, pás 79cm, hrudník 115cm, boky 86cm, %tuku 17,4

Muž – Rudolf 29 let váha 73kg, výška 174cm, pás 86cm, hrudník 104cm, boky 98cm, %tuku 16,8

Žena – Alena 37 let, váha 54kg, výška 160cm, pás 72cm, hrudník 92cm, boky 92cm, %tuku 18,3

Žena – Petra 24 let, váha 50kg, výška 162cm, pás 62cm, hrudník 85cm, boky 85cm, %tuku 17,7

Žena – Monika 32 let, váha 71kg, výška 168cm, pás 73cm, hrudník 100cm, boky 105cm, %tuku 18,6

Žena – Andrea 32 let, váha 60kg, výška 170cm, pás 75cm, hrudník 91cm, boky 96cm, %tuku 19

Kontrolní skupina:

Žena – Sylvie 28 let, váha 68kg, výška 180cm, pás 69cm, hrudník 88cm, boky 89cm, %tuku 19,6

Žena – Erika 25let, váha 63kg, výška 174cm, pás 68cm, hrudník 89cm, boky 87cm, %tuku 20,6

Muž – Jan 28let, váha 89kg, výška 190cm, pás 85cm, hrudník 109cm, boky 97cm, %tuku 15,1

Muž – Radoslav 21let, 85kg, výška 176cm, pás 84cm, hrudník 103cm, boky 92cm, %tuku 14

9.4 Souhrnné tabulky (Kap. 5)

Tréninková skupina:

JMÉNO	HODNOTA	PŘED začátkem Tr.	PO skončení Tr.
JANA	Váha kg	60	52
	Pás cm	85	72
	Hrudník cm	93	90
	Boky cm	102	94
	% tuku	23,2	20,1
DAVID	Váha kg	88	74
	Pás cm	85	73
	Hrudník cm	106	108
	Boky cm	104	97
	% tuku	18,2	15,3
TOMÁŠ	Váha kg	95	83
	Pás cm	99	79
	Hrudník cm	109	115
	Boky cm	103	86
	% tuku	20	17,4
RUDOLF	Váha kg	103	73
	Pás cm	117	86
	Hrudník cm	114	104
	Boky cm	107	98
	% tuku	23,8	16,8
ALENA	Váha kg	63	54
	Pás cm	83	72
	Hrudník cm	97	92
	Boky cm	100	94
	% tuku	21,4	18,3
PETRA	Váha kg	58	50
	Pás cm	70	62
	Hrudník cm	90	85
	Boky cm	93	85
	% tuku	20,6	17,7
MONIKA	Váha kg	91	71
	Pás cm	89	73
	Hrudník cm	120	100
	Boky cm	128	105
	% tuku	23,9	18,6
ANDREA	Váha kg	66	60
	Pás cm	81	75
	Hrudník cm	96	91
	Boky cm	102	96
	% tuku	20,9	19

Tréninková Skupina	Průměr Před	Průměr Po	Rozdíl
Váha			
Skupina	78	64,625	13,375
Ženy	67,6	57,4	10,2
Muži	95,333	76,666	18,666
% Tuku			
Skupina	21,5	17,9	3,6
Ženy	22	18,74	3,26
Muži	20,66666667	16,5	4,166667

T Test - Váha - Tréninková skupina		
Dvouvýběrový párový t-test na střední hodnotu		
	Soubor 1	Soubor 2
Stř. hodnota	78	64,625
Rozptyl	325,1429	149,125
Pozorování	8	8
Pears. korelace	0,929685	
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0	
Rozdíl	7	
t stat	4,698072	
P(T<=t) (1)	0,001107	
t krit (1)	1,894578	
P(T<=t) (2)	0,002214	
t krit (2)	2,364623	

T Test - % Tuku - Tréninková skupina		
Dvouvýběrový párový t-test na střední hodnotu		
	Soubor 1	Soubor 2
Stř. hodnota	21,5	17,9
Rozptyl	4,037143	2,137142857
Pozorování	8	8
Pears. korelace	0,569028	
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0	
Rozdíl	7	
t stat	6,051244	
P(T<=t) (1)	0,000258	
t krit (1)	1,894578	
P(T<=t) (2)	0,000515	
t krit (2)	2,364623	

Kontrolní skupina

JMÉNO	HODNOTA	PŘED začátkem TR.	PO skončení Tr.
SYLVIE	Váha kg	70	68
	Pás cm	72	69
	Hrudník cm	89	88
	Boky cm	92	89
	% tuku	20,2	19,6
ERIKA	Váha kg	66	63
	Pás cm	72	68
	Hrudník cm	88	89
	Boky cm	90	87
	% tuku	21,6	20,6
JAN	Váha kg	91,5	89
	Pás cm	89	85
	Hrudník cm	105	109
	Boky cm	98	97
	% tuku	15,6	15,1
RADOSLAV	Váha kg	87	85
	Pás cm	85	84
	Hrudník cm	100	103
	Boky cm	94	92
	% tuku	14,4	14

Kontrolní Skupina	Průměr Před	Průměr Po	Rozdíl
Váha			
Skupina	78,625	76,25	2,375
Ženy	68	65,5	2,5
Muži	89,25	87	1,75
% Tuku			
Skupina	17,95	17,325	0,625
Ženy	20,9	20,1	0,8
Muži	15	14,55	0,45

T Test - Váha - Kontrolní skupina		
Dvouvýběrový párový t-test na střední hodnotu		
	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	78,625	76,25
Rozptyl	156,5625	160,9166667
Pozorování	4	4
Pears. korelace	0,999372	
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0	
Rozdíl	3	
t stat	9,922426	
P(T<=t) (1)	0,001089	
t krit (1)	2,353363	
P(T<=t) (2)	0,002178	
t krit (2)	3,182449	

T Test - % Tuku - Kontrolní skupina		
Dvouvýběrový párový t-test na střední hodnotu		
	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	17,95	17,325
Rozptyl	12,17	10,63583333
Pozorování	4	4
Pears. korelace	0,999231	
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0	
Rozdíl	3	
t stat	4,752932	
P(T<=t) (1)	0,008838	
t krit (1)	2,353363	
P(T<=t) (2)	0,017675	
t krit (2)	3,182449	

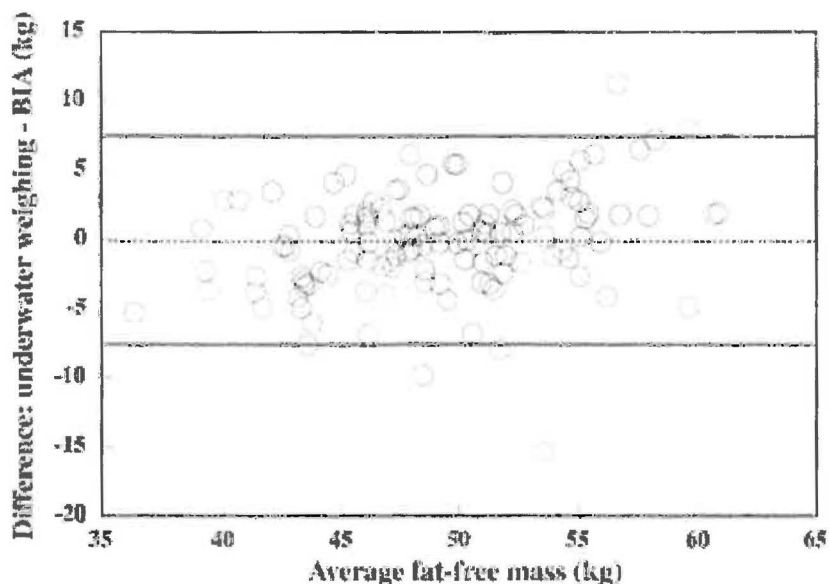
9.4.1 Výsledky studií použitých v diplomové práci

I - Výsledky studie, kterou uvedl Alan C. Utter et al. v American Journal of Clinical Nutrition změny v tělesné kompozici u obézních žen zjištěné pomocí leg-to-leg (mezi nohama) váhy pro měření bioimpedance.

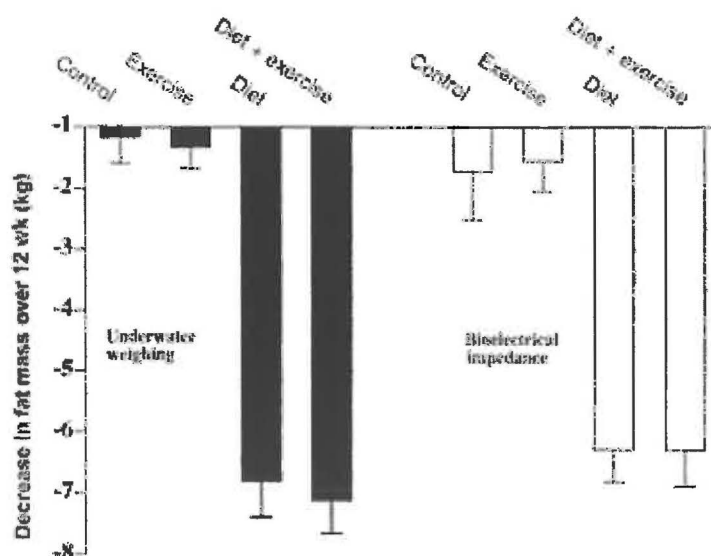
Tabulka - Charakteristika obézních a neobézních žen

	Obese (<i>n</i> = 98)	Nonobese (<i>n</i> = 29)
Age (y)	44.9 ± 1.1	43.3 ± 2.2
Height (m)	1.65 ± 0.01	1.66 ± 0.01
Body mass (kg)	90.4 ± 1.5	58.8 ± 1.0 ²
Body mass index (kg/m ²)	33.2 ± 0.6	21.4 ± 0.3 ²
O ₂ max (mL • kg ⁻¹ • min ⁻¹)	22.7 ± 0.4	39.9 ± 1.4 ²
O ₂ max (mL/min)	1997 ± 30.4	2299 ± 65.0 ²
Hip (cm)	118.1 ± 1.3	94.3 ± 1.0 ²
Waist (cm)	93.9 ± 1.2	68.1 ± 0.9 ²
Waist to hip ratio	0.80 ± 0.01	0.72 ± 0.01 ²
Fat-free mass by BIA (kg)	50.5 ± 0.4	44.3 ± 0.9 ²
Fat-free mass by underwater weighing (kg)	50.3 ± 0.6	44.5 ± 0.9 ²
Percentage body fat by BIA (%)	42.9 ± 0.5	24.3 ± 1.3 ²
Percentage body fat by underwater weighing (%)	43.2 ± 0.6	24.0 ± 1.5 ²

Obrázek - Bland-Altman tabulka rozdílů mezi podílem tukové tkáně měřených pomocí BIA a hydrostatického vážení.



Obrázek - Hodnoty úbytků v tukové tkáni pro každou skupinu v průběhu 12ti týdenního programu měřené pomocí BIA v porovnání s hydrostatickým vážením.



II - Výsledky studie provedené Leslie A. Powell, MA, RD et al. uvedené v Journal of the American College of Nutrition - Stanovení změn v tělesné kompozici během řízeného společenského programu pro redukci nadváhy.

Tabulka - Charakteristika souboru

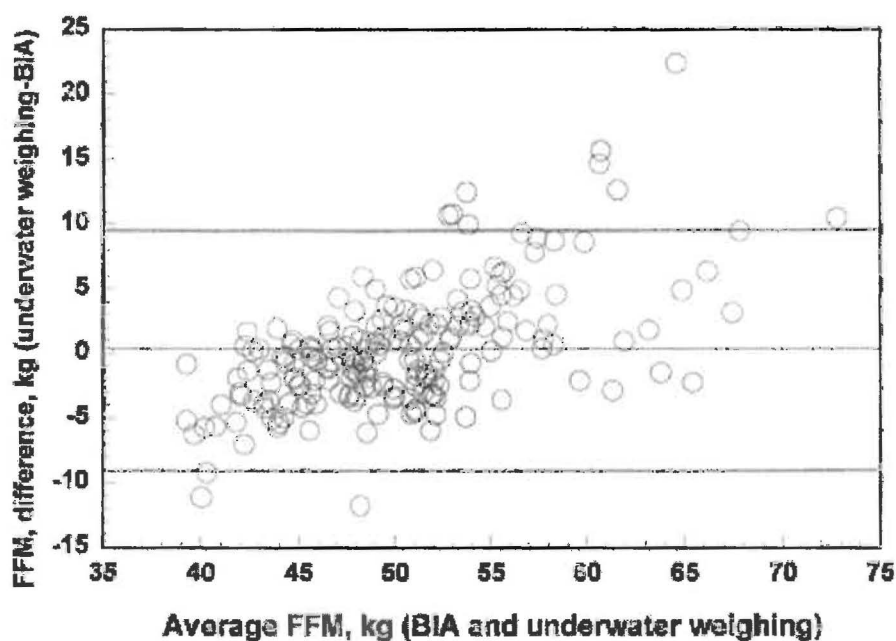
	Mean \pm SD	Range
Age (years)	39.6 \pm 8.5	22–53
Height (m)	1.65 \pm 0.71	1.51–1.89
Weight (kg)	88.4 \pm 14.2	65.6–136
Body mass index (kg/m ²)	32.5 \pm 4.3	25.2–52.7
Residual volume (L)	1.43 \pm 0.43	0.48–3.58
Impedance (ohms)	502 \pm 71	282–850
Underwater fat (%)	42.6 \pm 5.7	23.0–57.6
Skinfold fat (%)	39.9 \pm 4.3	22.1–48.2
BIA fat (%)	42.7 \pm 4.3	20.3–52.8
Underwater fat-free mass (kg)	50.4 \pm 7.1	34.5–78.0
Skinfold fat-free mass (kg)	52.9 \pm 7.1	38.1–84.9
BIA fat-free mass (kg)	50.1 \pm 5.7	39.7–67.6

Tabulka - Změny v těl. kompozici (124 žen , které splnily všechna kritéria)

	Pre-study	12 Weeks	32 Weeks
Energy intake (kcal)	2188 ± 969	1380 ± 468*	1480 ± 490*
Exercise distance (km/wk)	31.6 ± 11.1	52.4 ± 14.5*	47.9 ± 26.7*
Body mass (kg)	86.4 ± 12.2	79.7 ± 12.2*	78.8 ± 12.2*
Underwater fat (%)	41.9 ± 5.6	38.2 ± 6.7*	37.1 ± 6.7*
Skinfold fat (%)	39.6 ± 4.5	36.3 ± 4.5*	35.0 ± 5.6*
BIA fat (%)	42.2 ± 4.5	38.9 ± 5.6*	38.2 ± 6.7*
Underwater fat-free mass (kg)	50.2 ± 6.7	49.0 ± 7.8*	49.2 ± 6.6*
Skinfold fat-free mass (kg)	52.2 ± 7.8	50.4 ± 6.7*	50.8 ± 6.7*
BIA fat-free mass (kg)	49.6 ± 4.5	48.1 ± 4.5*	48.0 ± 4.5*

* $p < 0.01$ compared to pre-study.

Obrázek - Bland-Altman tabulka rozdílů mezi podílem tukové tkáně měřené pomocí BIA leg-to-leg analýzy a hydrostatickým vážením



III - Výsledky studie Dietní program, tělesná hmotnost a těl. kompozice: srovnání žen (studentek) s normální vahou, nedvážou a obezitou provedené Brenda M Malinauskas et al. uveřejněné v Nutrition Journal, 2006; 5: 11. Published online 2006 March 31. doi:10.1186/1475-2891-5-11. licensee BioMed Central Ltd.

Tabulka - Průměrné hodnoty těl.kompozice, váha a fyzická aktivita u studentek s normální, nadváhou a obezních.

	Weight classification		
	Normal weight	Overweight	Obese
	n = 113	n = 35	n = 21
Variable	M ± SD	M ± SD	M ± SD
Body composition			
Weight (pounds)	130 ^a ± 13	160 ^b ± 18	213 ^c ± 39
BMI (kg/m ²)	21.9 ^a ± 1.8	27.3 ^b ± 1.3	35.3 ^c ± 5.7
Body fat (%)	28 ^a ± 4	33 ^b ± 4	38 ^c ± 3
Waist-to-hip ratio	0.72 ^a ± 0.01	0.76 ^b ± 0.05	0.83 ^c ± 0.07
Weight perceptions			
Perceived healthy weight (pounds)	123 ^a ± 10	138 ^b ± 17	164 ^c ± 26
Perceived attractive weight (pounds)	122 ^a ± 11	136 ^b ± 17	158 ^c ± 29
Perceived natural weight (pounds)	138 ^a ± 18	169 ^b ± 25	216 ^c ± 42
Perceived healthy weight (% of current)	95 ^a ± 7	87 ^b ± 6	77 ^c ± 6
Perceived attractive weight (% of current)	94 ^a ± 7	85 ^b ± 6	74 ^c ± 8
Perceived natural weight (% of current)	106 ± 9	106 ± 10	102 ± 2
Physical activity	4.1 ± 2.5	3.8 ± 2.5	3.5 ± 2.5

Tabulka - Zdoje, ze kterých si studentky uvědomovaly svou nadváhu

Variable	Frequency "yes" response (%)	X ²	p (weight status)
Self		2.5	.29
Normal weight ^a	50		
Overweight ^b	62		
Obese ^c	43		
Media		0.9	.63
Normal weight ^a	39		
Overweight ^b	34		
Obese ^c	29		
Friends		3.4	.18
Normal weight ^a	31		
Overweight ^b	37		
Obese ^c	14		

Tabulka - Výsledky vyhodnocené ve studii

Variable	Frequency "yes" response (%)	χ^2	p (weight status)
Consciously eat less than you want		10.1	< .01
Normal weight ^a	44		
Overweight ^b	57		
Obese ^c	81		
Count grams of fat		1.0	.60
Normal weight ^a	23		
Overweight ^b	31		
Obese ^c	24		
Count net carbs		2.3	.32
Normal weight ^a	18		
Overweight ^b	17		
Obese ^c	5		
Count calories		0.2	.89
Normal weight ^a	39		
Overweight ^b	43		
Obese ^c	43		
Eat or drink low fat or fat free versions of foods/drinks		2.9	.24
Normal weight ^a	57		
Overweight ^b	71		
Obese ^c	52		
Eat or drink sugar free versions of foods/drinks		2.2	.33
Normal weight ^a	43		
Overweight ^b	49		
Obese ^c	29		
Exercise		2.2	.33
Normal weight ^a	77		
Overweight ^b	89		
Obese ^c	81		
Use artificial sweeteners			
Normal weight ^a	31	6.3	.04
Overweight ^b	31		
Obese ^c	5		
Skip breakfast			
Normal weight ^a	27	4.9	.09
Overweight ^b	40		
Obese ^c	48		

IV - Výsledky studie uveřejněné v The Journal of Applied Physiology 84 (1):257-262 0161-7567/98 Copyright © 1998 the American Physiological Society, University of New Mexico School of Medicine, Albuquerque, New Mexico - Ovlivňuje tuková tkáň Bioelektrickou impedanci u obézních žen a mužů? provedené Richard N. Baumgartner et al..

Tabulka - Antropometrické rozměry a BIA

Characteristics	Men (<i>n</i> = 40)	Women (<i>n</i> = 46)
Age, yr	41.37 ± 11.77	36.83 ± 7.42
Weight, kg	101.92 ± 15.20	92.25 ± 14.72
Stature, cm	177.41 ± 6.87	164.18 ± 5.63
Body mass index, kg/m ²	32.29 ± 3.90	34.20 ± 4.99
Acromiale height, cm	148.54 ± 6.27	136.31 ± 5.52
Sitting height, cm	95.14 ± 4.76	89.89 ± 2.96
Segment lengths, cm		
Arm	75.23 ± 4.39	68.89 ± 3.61
Leg	82.27 ± 3.96	74.29 ± 3.85
Trunk	66.27 ± 4.33	62.02 ± 2.58
Resistance		
Whole Body	436.08 ± 43.36	515.98 ± 56.34
Leg	220.35 ± 26.49	251.74 ± 30.59
Trunk	77.73 ± 11.22	100.67 ± 14.29

Values are means ± SD; *n* = no. of subjects.

Tabulka – MRI objemy tkání

Segment/Tissue	Men (<i>n</i> = 40)	Women (<i>n</i> = 46)
Arm Muscle	2.68 ± 0.32	1.81 ± 0.31
SAT	2.07 ± 0.87	2.66 ± 1.05
Bone	0.29 ± 0.04	0.17 ± 0.03
Leg Muscle	8.74 ± 1.23	6.16 ± 1.21
SAT	7.23 ± 2.79	8.33 ± 2.23
Bone	1.14 ± 0.15	0.81 ± 0.16
Trunk Muscle	10.49 ± 1.99	7.26 ± 1.36
Nonmuscle lean	15.06 ± 2.24	15.11 ± 1.61
SAT	14.59 ± 6.31	7.25 ± 1.36
IAT	4.03 ± 1.55	2.44 ± 0.95

Values are means ± SD in liters; *n* = no. of subjects. MRI, magnetic resonance imaging. SAT, subcutaneous adipose tissue; IAT, intra-abdominal adipose tissue. Nonmuscle lean tissues include bone and organ.

Tabulka – Výsledky měření objemů těl. segmentů

Segment/ Tissue	Men		Women	
	<i>b</i> ± SE	<i>P</i>	<i>b</i> ± SE	<i>P</i> value
Arm resistance				
Muscle	0.94 ± 1.69	NS	2.83 ± 0.84	<0.002
SAT	0.10 ± 0.58	NS	0.01 ± 0.26	NS
Bone	0.03 ± 14.49	NS	5.48 ± 8.40	NS
Total <i>R</i> ²	0.05		0.29	
Leg resistance				
Muscle	2.82 ± 0.44	<0.0000	0.75 ± 0.29	<0.001
SAT	0.22 ± 0.16	NS	0.30 ± 0.16	(0.06)
Bone	7.19 ± 3.68	NS	2.51 ± 2.83	NS
Total <i>R</i> ²	0.50		0.22	
Trunk resistance				
Muscle	1.15 ± 0.64	<0.07	11.06 ± 5.80	(0.06)
SAT	0.46 ± 0.19	<0.02	11.55 ± 5.74	<0.05
IAT	0.33 ± 0.75	NS	0.84 ± 0.90	NS
Total <i>R</i> ²	0.22		0.12	

Values are means ± SE; men, *n* = 40; women, *n* = 46; *R*, resistance; NS, not significant; *b*, regression coefficient.

Tabulka – Výsledky měření odporů na objemech tkání celého těla

Segment/ Tissue	Men		Women	
	<i>b</i> ± SE	<i>P</i>	<i>b</i> ± SE	<i>P</i> value
<i>Model A: whole body resistance on body segments</i>				
Arm muscle	0.88 ± 0.59	NS	1.07 ± 0.49	<0.03
Leg muscle	0.66 ± 0.23	0.007	0.29 ± 0.14	<0.04
Trunk muscle	0.11 ± 0.10	NS	0.62 ± 0.65	NS
Arm SAT	0.31 ± 0.25	NS	0.26 ± 0.14	NS
Leg SAT	0.03 ± 0.12	NS	0.30 ± 0.07	<0.0001
Trunk SAT	0.02 ± 0.03	NS	0.60 ± 0.65	NS
Total <i>R</i> ²	0.39		0.57	
<i>Model B: whole body resistance on sums of tissue volumes</i>				
Total muscle	1.913 ± 0.52	0.0007	1.18 ± 0.46	<0.01
Total SAT	0.03 ± 0.18	NS	0.98 ± 0.34	<0.006
Total <i>R</i> ²	0.27		0.42	

Values are means ± SE; men, *n* = 40; women, *n* = 46.

V - Studie provedení Elaine C. Rush et al. nazvané Platnost měření Hand-to-Foot Bioimpedance: porovnání mezi měřeními ve stoji a leže provedené na Division of Sport and Recreation, Faculty of Health and Environmental Sciences, Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand.

Tabulka – Charakteristika mužů naměřená pomocí BIA rozdělené dle věku

	Age in years (N)			
	5 to 14 (13)	15 to 30 (43)	31 to 59 (32)	60 (23)
Weight (kg)	49.9 ± 25.1	73.9 ± 8.9	83.0 ± 12.8	71.9 ± 10.1
Height (cm)	152.8 ± 17.0	177.2 ± 7.0	174.0 ± 7.0	167.5 ± 8.1
BMI (kg/m ²)	20.2 ± 5.2	23.5 ± 2.2	27.3 ± 2.9	25.6 ± 3.2
Waist (cm)	66.7 ± 20.2	79.1 ± 6.3	90.4 ± 9.3	91.9 ± 8.3
Stand 1	553.3 ± 89.0	454.4 ± 42.7	430.2 ± 47.4	514.6 ± 82.4
Stand 2	554.2 ± 88.4	455.4 ± 42.8	431.1 ± 47.5	509.9 ± 79.7
Lying	573.3 ± 93.0	466.0 ± 44.5	437.6 ± 48.7	522.8 ± 83.0
Diff L-S	20.0 ± 6.2	11.6 ± 6.1	7.4 ± 4.7	8.2 ± 7.1

Tabulka – Charakteristika žen naměřená pomocí BIA rozdělené dle věku

	Age in years (N)			
	5 to 14 (14)	15 to 30 (18)	31 to 59 (41)	60 (20)
Weight (kg)	30.9 ± 7.4	61.0 ± 6.3	66.9 ± 15.2	66.5 ± 9.5
Height (cm)	136.0 ± 13.0	164.4 ± 8.1	162.1 ± 6.1	155.9 ± 6.1
BMI (kg/m ²)	16.5 ± 2.2	22.6 ± 1.9	25.5 ± 5.8	27.4 ± 3.6
Waist (cm)	56.0 ± 5.2	69.4 ± 4.9	77.8 ± 10.8	86.6 ± 9.0
Stand 1	669.9 ± 65.0	569.5 ± 55.0	564.5 ± 66.2	581.0 ± 62.8
Stand 2	671.0 ± 64.7	569.8 ± 56.2	566.6 ± 66.3	577.2 ± 61.7
Lying	687.4 ± 63.3	581.3 ± 57.5	574.3 ± 66.4	590.2 ± 62.8
Diff L-S	17.4 ± 7.4	11.8 ± 5.1	9.8 ± 5.9	9.2 ± 5.8

Tabulka – Faktory kterými jsou násobeny hodnoty BIA ve stoji pro rovnost s hodnotami v leže

Age range (years)	N	Factor (standard deviation)
5 to 14	27	1.031 (0.012)
15 to 30	61	1.024 (0.012)
31 to 59	73	1.018 (0.011)
60+	44	1.016 (0.012)

VI - Výsledky studie zveřejněné v Journal of Applied Physiology, Vol. 83, No. 1, pp. 270-279, July 1997, kterou provedl Kraemer, William J. et al., Fyziologická adaptece na dodržovaný dietní a tréninkový program u žen, v níž popisoval k jakým změnám dochází v organismu u žen.

Tabulka – popis experimentálních skupin

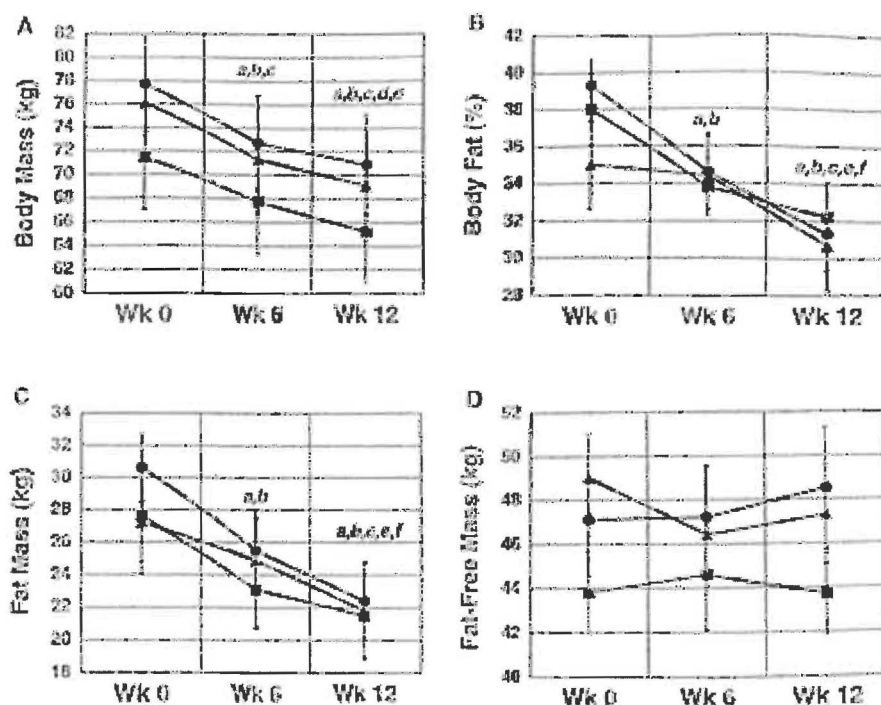
Variable	Con	D	DE	DES
number	6	8	9	8
Age, yr	31.0 ± 9.6	34.6 ± 10.2	35.6 ± 8.5	36.5 ± 7.6
Height, m	1.7 ± 6.9	1.6 ± 7.1	1.7 ± 6.8	1.6 ± 13.1
Body mass, kg	77.9 ± 12.1	71.4 ± 12.3	77.7 ± 12.2	76.1 ± 13.0
Body mass index	28.2 ± 4.0	27.3 ± 3.1	28.3 ± 4.2	30.5 ± 5.1
Body fat, %	37.4 ± 6.8	38.0 ± 5.5	39.3 ± 4.1	35.0 ± 6.7
Fat-free mass, kg	48.3 ± 5.5	43.8 ± 5.3	47.1 ± 7.6	49.0 ± 5.8
Fat mass, kg	29.6 ± 9.2	27.6 ± 7.8	30.6 ± 6.3	27.2 ± 8.8

Values are means ± SD; n = no. of subjects. Con, control group; D, diet-only group; DE, diet + endurance exercise group; DES, diet + endurance exercise + strength training group.

Tabulka – Odhadnutý nutriční příjem u skupin s dietou

Nutrient	D	DE	DES
Energy, kcal	1,246 ± 148	1,139 ± 111	1,179 ± 191
Protein, %	15.7 ± 2.8	15.3 ± 1.3	15.2 ± 2.2
Carbohydrate, %	71.6 ± 4.5	71.8 ± 2.5	70.0 ± 3.5
Fat, %	12.7 ± 3.1	13.0 ± 1.6	14.8 ± 4.4
Saturated fat, g/1,000 kcal	4.4 ± 1.6	5.0 ± 1.2	5.0 ± 1.5
Monounsaturated fat, g/1,000 kcal	6.8 ± 2.0	7.0 ± 1.5	7.6 ± 1.7
Polyunsaturated fat, g/1,000 kcal	4.0 ± 0.7	4.5 ± 1.1	5.0 ± 2.2
Cholesterol, mg	74 ± 32	73 ± 18	89 ± 28
Dietary fiber, g	27.8 ± 2.4	28.7 ± 1.9	28.2 ± 4.0

Values are means ± SD. Daily intake was calculated from 3 days of food records obtained from each subject. Percentages are based on total energy intake.



Obrázek - Průměrné úbytky těl. hmotnosti (A), % těl. tuku (B), tukové tkáně (C), tkáně bez podílu tuku (D) během týdnů 0, 6 a 12.

Tabulka – Maximální síla v bench-pressu v průběhu 0, 6, 12

Group	Baseline	6 Wk	12 Wk
Con			
Bench press, kg	38.4 ± 6.4		39.2 ± 6.3
Squat, kg	70 ± 20		72 ± 27
D			
Bench press, kg	38.3 ± 4.7	37.9 ± 5.2	39.9 ± 5.1
Squat, kg	72 ± 30	68 ± 23	75 ± 31
DE			
Bench press, kg	38.8 ± 7.7	36.5 ± 9.1	38.2 ± 10.0
Squat, kg	74 ± 51	78 ± 45	78 ± 27
DES			
Bench press, kg	37.3 ± 2.6	47.5 ± 6.6*	51.3 ± 5.2*,
Squat, kg	71 ± 28	82 ± 26*	89 ± 28*,

Values are means ± SD. * Significantly different from corresponding value at baseline, P < 0.05. Significantly different from corresponding value at 6 wk, P < 0.05.